

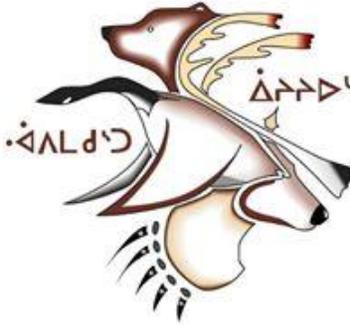
**CREE NATION GOVERNMENT  
WHAPMAGOOSTUI COMMUNITY POOL  
AND YOUTH CENTER**

**DEVIS DE MÉCANIQUE / ÉLECTRICITÉ**

***ÉMIS POUR SOUMISSION***

**2019-01-28  
PROJET N° Q182527A**

---



**CREE NATION GOVERNMENT  
WHAPMAGOOSTUI COMMUNITY  
POOL AND YOUTH CENTER**

**Devis de mécanique et électricité**

Projet n° Q182527A

**ÉMIS POUR SOUMISSION**

Préparé et  
et vérifié par : \_\_\_\_\_  
Patrick Dionne, ing. - Mécanique  
N° de membre O.I.Q. : 117827

Préparé par : Martin Samson, ing. jr  
Yves Hogues, tech. spécialiste électricité

Vérifié par : \_\_\_\_\_  
Janik Leblond, ing. - Electricité  
N° de membre C.I.P. 137324



2019-01-25



1145, boulevard Lebourgneuf  
Bureau 300  
Québec (Québec)  
G2K 2K8

Le 28 janvier 2019

Révision n°	Émis pour	Date
0	Soumission	2019-01-28
	Construction	

N° section	Titre	Nbre pages	Discipline responsable
<b>DIVISION 20 - CLAUSES GÉNÉRALES EN MÉCANIQUE-ÉLECTRICITÉ</b>			
20 05 01	ME – Exigences générales – Entrepreneur général	17	Tous
20 05 03	Conditions garantie applicables aux divisions 21, 22, 23, 25, 26,28	6	Tous
20 05 05	ME – Installation tuyauterie, conduits, gaines	7	Tous
20 05 13	Exigences générales moteurs d'appareils	5	Tous
20 05 53	Identification des réseaux et des appareils	6	Tous
<b>DIVISION 21 – PROTECTION INCENDIE</b>			
21 05 01	Protection incendie – Exigences particulières	2	PI
21 44 05	Extincteurs portatifs	2	PI
<b>DIVISION 22 - PLOMBERIE</b>			
22 05 01	Plomberie – Exigences particulières	4	PI, P,C
22 05 05	Plomberie – Installation de la tuyauterie	4	P
22 05 19	Thermomètres et manomètres pour tuyauteries	3	P
22 05 29	Supports et suspensions pour tuyauteries	8	P
22 05 48	Systèmes et dispositifs antivibratoires - Plomberie	5	P
22 05 93	Essai, réglage et équilibrage de réseaux de plomberie	6	P
22 07 16	Calorifuges, appareils et éléments connexes de plomberie	7	P,C
22 07 19	Calorifuges pour tuyauteries de plomberie	9	P,C
22 08 02	Nettoyage et mise en route réseaux de tuyauterie	4	P
22 11 16.01	Tuyauterie d'eau domestique – Intérieur – Métallique	9	P
22 11 23	Pompes domestiques	2	P
22 13 18	Tuyauteries d'évacuation et de ventilation - Plastique	3	P
22 13 29	Pompes de drainage et puisards	3	P
22 33 13	Chauffe-eau domestique	3	P
22 42 00	Appareils sanitaires – Type commercial	4	P
22 42 01	Appareils spéciaux	8	P
22 50 00	Prescriptions générales – Mécanique de piscine	18	MP
22 51 13	Tuyauterie de mécanique de piscine plastique et acier inoxydable	2	MP
22 51 19	Mécanique de piscine – Appareils et accessoires de piscine	12	MP
<b>DIVISION 23 – CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT D'AIR</b>			
23 05 01	CVCA – Exigences particulières	7	V, RA, C
23 05 05	CVCA – Installation de la tuyauterie	4	V
23 05 17	Soudage de la tuyauterie	5	P
23 05 19	Thermomètres et manomètres pour tuyauteries	3	P

N° section	Titre	Nbre pages	Discipline responsable
23 05 29	Supports et suspensions tuyauteries et appareils de CVCA	9	P
23 05 48	Système et dispositif antivibratoire de CVCA	5	V, RA, P
23 05 93	Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA	10	V, P
23 05 94	Essai sous pression des réseaux aérauliques	4	V, ERE
23 07 13	Calorifuges pour conduits d'air	9	V,C
23 07 16	Calorifuges pour appareils et éléments connexes	7	P
23 07 19	Calorifuges pour tuyauteries	8	P
23 08 01	Contrôle de performance tuyauterie système mécanique	3	P
23 08 02	Nettoyage et mise en route réseaux de tuyauterie	6	P
23 11 13	Tuyauterie, réservoirs et accessoires du réseau de carburant	6	P
23 21 13.01	Tuyauterie métallique, robinetterie, raccords, accessoires – CR	6	P
23 21 13.02	Tuyauterie de plastique, robinetterie, raccords, accessoires - CR	10	P
23 21 20	Accessoires pour réseaux hydroniques	7	P
23 21 23	Pompes pour réseaux hydroniques	4	P
23 23 00	Réfrigération – Raccords et tubes en cuivre	5	V
23 25 00	CVC – Traitement d'eau des installations	5	P
23 31 13	Conduits d'air métalliques	10	V
23 33 13	Registres de contrôle et d'équilibrage	5	V
23 33 16	Registres et clapets coupe-feu et de fumée	4	V
23 33 23	Accessoires pour conduits d'air	7	V
23 33 46	Conduits d'air flexibles	3	V
23 33 53	Revêtement intérieur pour conduits d'air	4	V
23 34 13	Ventilateurs de type axial pour installation de CVCA	5	V
23 34 16	Ventilateurs de type centrifuge pour installation de CVCA	4	V
23 37 13	Diffuseurs, registres et grilles	4	V
23 37 19	Persiennes	3	V
23 41 13	Filtres à air de CVCA	4	V
23 51 00	Cheminées, carneaux et conduits de fumée	4	V
23 57 00	Échangeurs de chaleur pour installations de CVAC	3	V
23 72 20	Unité de récupération d'énergie à cassettes et section de registres	5	V
23 73 13	Unité aéraulique intérieure du type modulaire	5	V
23 82 16	Serpentins de chauffage et refroidissement	3	P
23 82 39	Aérothermes	4	P

N° section	Titre	Nbre pages	Discipline responsable
<b>DIVISION 25 – AUTOMATISATION INTÉGRÉE</b>			
25 05 01	Régulation automatique – Exigences particulières	3	RA
25 05 13	Conduits et filerie pour régulation automatique	4	RA
25 05 14	Système de régulation et gestion d'énergie	3	RA
25 35 00	Appareils de régulation automatique intégrés CVAC	9	RA
<b>DIVISION 26 - ÉLECTRICITÉ</b>			
26 05 01	Électricité – Exigences particulières	12	E,PI
26 05 19	Filerie de bâtiment	6	E,RA,PI
26 05 20	Connecteurs pour câbles et boîtes 0-1000 V	2	E
26 05 23	Câbles de commande basse tension	2	E,RA
26 05 26	Mise à la terre	5	E
26 05 29	Attache et support d'équipement	3	E
26 05 33	Conduits, boîtes et raccords	11	E
26 05 48	Pose câbles en tranchée et dans conduits souterrains	3	E
26 22 13	Transformateur à sec basse tension	3	E
26 24 13	Dispositifs de commande	1	E
26 24 16	Tableaux de distribution à disjoncteurs	4	E
26 24 17	Démarrateurs jusqu'à 600 V	7	E
26 27 26	Dispositifs de filerie	9	E
26 28 13	Fusibles	2	E
26 28 16	Disjoncteurs sous boîtier moulé	3	E
26 28 23	Sectionneurs à fusibles et sans fusibles	4	E
26 29 13	Contacteurs	2	E
26 32 13	Groupe électrogène à moteur diesel	22	E
26 51 13	Matériel d'éclairage	4	E
26 52 13	Ensemble monobloc d'éclairage de secours	4	E
26 53 00	Indicateurs lumineux de sortie	2	E
27 10 00	Câblage structuré	16	E
<b>DIVISION 28 – SÉCURITÉ ET PROTECTION ÉLECTRONIQUES</b>			
28 23 13	Système de vidéosurveillance	17	E
28 31 23	Système d'alarme incendie adressable	17	E

## PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS

### 1.1 GÉNÉRALITÉS

La présente section traite de sujets communs applicables à toutes les sections touchant les travaux de mécanique et d'électricité et en particulier les sections 21 à 28 inclusivement.

Les cahiers des charges générales et particulières, les annexes, les réglementations de la main-d'œuvre, les documents du propriétaire, les conditions générales et particulières de l'architecte et les autres documents de la soumission font partie intégrante de la présente section et en régissent les travaux.

### 1.2 CODES ET NORMES

L'ensemble des travaux devra être exécuté en respectant l'édition en vigueur du Code de construction du Québec avec toutes les révisions imposées par décret à ce document et toutes les normes inscrites à ce document, à l'article « Documents incorporés par renvoi et organismes cités ».

Dans certains cas, lorsqu'énoncé dans les sections particulières du devis, une norme plus récente est citée, appliquer cette édition de la norme.

### 1.3 ATTRIBUTION DES TRAVAUX SPÉCIALISÉS EN ÉLECTROMÉCANIQUE PAR SPÉCIALITÉ

Les divers travaux spécialisés en électromécanique sont exécutés par des « spécialités », telles que définies aux présentes.

L'entreprise en charge de la « spécialité » concernée (voir colonne « Spécialité responsable » à la **table des matières**) doit s'assurer de posséder toutes les qualifications requises afin de satisfaire l'ensemble des responsabilités qui lui sont attribuées. Dans le cas où l'entreprise ne détiendrait pas toutes ces qualifications, elle devra faire appel à une ou des entreprise(s) détenant lesdites qualifications requises, de façon à permettre de satisfaire l'ensemble de ses obligations.

La nomenclature utilisée à la table des matières du présent devis est définie selon la légende suivante :

Légende des spécialités responsables en électromécanique	
PI = Protection incendie	B = E.R.E. (Balancement)
P = Plomberie, chauffage et refroidissement	E = Électricité
V = Ventilation	MP = Mécanique de piscine
RA = Régulation automatique	S = Sécurité
C = Calorifugeage	

## **1.4 DÉFINITION**

- 1.4.1 L'Entrepreneur est l'organisation qui signe un contrat avec le propriétaire pour exécuter l'ensemble du travail montré aux plans et devis. L'Entrepreneur doit donc fournir, ériger, installer et mettre en service tous les éléments décrits aux présentes.
- 1.4.2 On utilise également l'expression « Entrepreneur général » pour désigner l'Entrepreneur.
- 1.4.3 L'Entrepreneur a recours à des spécialités (sous-traitants) pour exécuter certains travaux, tel que défini au paragraphe 1.3. Celles-ci opèrent sous la responsabilité et la surveillance de l'Entrepreneur comme si elles faisaient partie de son organisation. L'Entrepreneur est donc le seul intervenant habilité à avoir des communications, demandes, etc., avec le propriétaire ou ses professionnels.

## **1.5 OBLIGATION ET RÔLE DE L'ENTREPRENEUR RELATIFS AUX SPÉCIALITÉS DE MÉCANIQUE ET D'ÉLECTRICITÉ**

- 1.5.1 L'Entrepreneur est, en raison de son contrat avec le propriétaire ou agent, celui qui est responsable de la réalisation de la construction du projet. Ceci inclut l'ensemble des spécialités de mécanique et d'électricité.
- 1.5.2 Ainsi, il doit voir à l'exécution conforme aux plans et devis des ouvrages.
- 1.5.3 Ceci inclut toutes les coordinations requises entre l'ensemble des spécialités afin d'intégrer chacun des éléments prévus à son contrat. Ceci vise tout aussi bien les éléments mécaniques et électriques que les éléments architecturaux et structuraux.
- 1.5.4 La gestion administrative aussi bien que technique lui revient en totalité et il lui revient de prendre toutes les décisions et mesures requises pour arriver au résultat.
- 1.5.5 L'Ingénieur pourra, au besoin, être sollicité lors des réunions de chantier pour valider les actes de l'Entrepreneur à condition que ce qui précède n'excède pas les obligations prévues à son contrat le liant au propriétaire.
- 1.5.6 L'Entrepreneur est responsable de faire le métrage, l'implantation sur place des appareils, l'agencement des tuyaux, conduits et gaines en conformité avec les dessins émis pour construction, les codes et les règles de l'art. Pour les éléments apparents, l'Entrepreneur coordonnera le positionnement avec les professionnels concernés (architecte, designer, propriétaire, etc.)
- .1 Une série de plans sur lesquels sont indiqués tous les principaux appareils nécessaires accompagnent ce devis.
  - .2 Les plans de soumission ou construction indiquent, d'une façon générale et approximative, la localisation des appareils et où passeront les tuyaux, conduits, gaines, etc., installés en vertu du présent contrat. Seules les dimensions cotées données aux plans auront préséance lors de l'installation des travaux de mécanique et d'électricité. Aucun autre plan ou schéma d'installation ne sera fourni à l'Entrepreneur par l'Ingénieur.
  - .3 Lorsque les tuyaux, conduits, etc., ne sont indiqués sur les plans que sous une forme de diagramme, ils seront installés de façon à conserver l'espace libre et à entraver le moins possible l'utilisation de l'espace dans lequel ils passeront.

- .4 L'Entrepreneur devra, par conséquent, avant de remettre sa soumission, demander à l'architecte et à l'Ingénieur, tous les éclaircissements requis. De plus, il devra avertir l'Ingénieur de tout manque de concordance qui pourrait exister entre les plans et devis de l'Ingénieur et de l'architecte s'il y a lieu.
  - .5 Le devis ne mentionne pas nécessairement tous les matériaux et équipements indiqués sur les plans et vice-versa. Cependant, il est entendu que l'Entrepreneur s'engage à fournir et à installer tous ces matériaux, tout comme s'ils étaient à la fois mentionnés sur le devis et sur les plans.
  - .6 Dans les cas où deux descriptions d'équipements ou de matériaux ne concordent pas, soit sur les plans ou au devis, l'Entrepreneur est tenu de compter dans sa soumission la description la plus exigeante des deux.
  - .7 Lors de l'installation des équipements, l'Entrepreneur devra prévoir les espaces de dégagement requis pour permettre l'entretien. Ces dégagements devront être coordonnés avec les autres sous-traitants afin de ne pas handicaper ces espaces par d'autres installations.
- 1.5.7 L'Entrepreneur devra consulter l'ensemble des documents du projet disponible et s'assurer que la coordination interdisciplinaire a été faite et respectée avant de réclamer un changement ou une directive.
- 1.5.8 L'Entrepreneur pourra questionner les professionnels pour des éléments ou sujets pour lesquels il ne retrouve pas réponse aux documents ou pour lesquels il subsiste un doute dans son esprit.
- 1.5.9 Si l'Entrepreneur, dans le cours du déroulement du chantier, constate un potentiel d'amélioration à apporter, à coût identique, il sera bienvenu de la proposer à l'Ingénieur.
- 1.5.10 Gérant de spécialité
- .1 Pour chacune des spécialités, un gérant de spécialité sera identifié et sera l'intervenant responsable de la spécialité. Cet individu fera partie du personnel de l'Entrepreneur ou de son sous-traitant. Celui-ci est celui qui passe les commandes de matériaux et d'équipements auprès des manufacturiers.
  - .2 Il doit s'assurer qu'il a fourni à chacun de ses fournisseurs toutes les informations, détails, exigences qui s'appliquent aux fournitures que ce fournisseur devra satisfaire.
  - .3 Lorsque le devis ou les plans indiquent qu'un ou des éléments accessoires doivent être fournis avec un équipement, il n'est pas accepté que ces éléments ou accessoires soient fournis par d'autres. Ceci afin d'assurer la compatibilité, l'apparence, la performance, etc. de l'ensemble.
- 1.5.11 Contremaître de spécialité
- .1 Chaque spécialité sera représentée sur le chantier par un contremaître. Celui-ci sera responsable que l'exécution des travaux soit conforme aux prescriptions des plans et devis.
-

## 1.6 CONDITIONS RELATIVES AUX PRODUITS ET SERVICES

- 1.6.1 Les soumissionnaires doivent donner la priorité à l'achat des produits fabriqués au Québec et dans les provinces ou territoires signataires d'un accord intergouvernemental avec le Québec.
- 1.6.2 Également, l'Entrepreneur retenu ne doit engager que des sous-traitants ayant un établissement comportant, dans une des provinces signataires, des installations permanentes et le personnel requis pour exécuter les travaux. De plus, toute organisation oeuvrant sur le chantier devra être détentrice d'une licence du RBQ approprié au travail à exécuter.

## 1.7 CONSOMMATION D'ÉNERGIE

- 1.7.1 L'Ingénieur peut rejeter l'équipement proposé en s'appuyant sur des critères de performance ou d'énergie appelée ou consommée.

## 1.8 PRODUITS ACCEPTABLES

### 1.8.1 Général

Les produits acceptables sont généralement identifiés aux plans et/ou au devis. Tous les produits acceptables seront fournis et installés à l'état neuf. Cette identification prend trois formes :

1) Produit de référence

Ce produit est nommé en tête de liste. Ce produit est accompagné d'un nom ou numéro de produit, d'appareil, etc., d'un numéro de modèle ou de catalogue ou autre désignation précise. Ce produit est le produit de référence et est celui avec lequel les plans et devis du projet ont été préparés.

2) Produit équivalent

- 1) Les noms de manufacturiers, fournisseurs, etc., nommés à la suite du produit de référence sont réputés être des fournisseurs reconnus et leurs produits, s'ils rencontrent les caractéristiques physiques, de performance, de rendement, d'apparence, etc. pourront être présentés en équivalence (voir clause « Équivalent ».) et devront être soumis trente (30) jours suivant l'adjudication du contrat.

3) Produit substitut

- 1) Un produit substitut est un produit dont le nom n'a pas été mentionné au devis à la description de l'équipement, mais la mention « ou équivalent » a été inscrite.
- 2) Lorsqu'à la description de l'équipement, la mention « ou équivalent approuvé » n'a pas été inscrite l'Entrepreneur sera tenu de fournir le matériel dont les noms de fabricant sont nommés à la description du produit.
- 3) Une **demande** d'équivalence devra être soumise pour le produit alternatif durant la période de soumission. Lors de cette demande, l'Entrepreneur devra justifier sa procédure par des arguments sérieux et vérifiables.
- 4) Dans sa **demande** d'équivalence, l'Entrepreneur devra faire la preuve de la qualité, de la fiabilité et de la provenance du produit proposé.
- 5) Une fois la demande d'équivalence reçue, l'Ingénieur, de concert avec le propriétaire en fera l'étude et rendra sa décision favorable ou non par écrit et la décision sera finale.

- 6) Si la **demande** est acceptée, l'Entrepreneur pourra entreprendre la procédure « Équivalent ».

#### 1.8.2 Procédure « Équivalent »

- 1) Le produit est fabriqué, fourni, etc., par un des noms de manufacturier, fournisseur, etc., nommés aux plans et/ou au devis à la suite du produit de référence.
- 2) La soumission de l'Entrepreneur doit être basée sur le produit de référence.
- 3) La soumission de l'Entrepreneur peut être basée sur le produit équivalent désiré par l'Entrepreneur. Toutefois, l'Entrepreneur qui utilise un produit équivalent pour établir sa soumission en assume les risques, et en cas de refus, ne recevra aucune compensation financière, de délai ou autres. D'un autre côté, si l'équivalent est accepté, aucun crédit ou autre compensation ne sera exigé.
- 4) L'Entrepreneur est responsable de l'ensemble des répercussions sur les autres spécialités ou aux autres intervenants ainsi que des répercussions sur sa propre installation. et devra en assumer tous les frais incluant les modifications aux calculs, aux plans, aux divers raccordements, aux séquences de contrôle ou d'opération, aux protocoles d'opération, etc. L'acceptation d'une demande d'équivalence ou de substitution ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de fournir un produit rencontrant, en tout point, les exigences des documents contractuels.
- 5) L'équivalent devra être présenté avec tous les éléments nécessaires à l'Ingénieur pour en évaluer la pertinence. Pour les équivalents à contenu plus technique, un tableau comparatif entre le produit de référence et le produit équivalent proposé devra accompagner la présentation. Ce tableau fera ressortir tous les éléments dimensionnels, d'arrangement, d'installation et de raccordement, de consommation, de dégagements, etc. Pour les éléments ayant une répercussion sur l'apparence, fournir, pour l'architecte ou l'Ingénieur, tous les éléments nécessaires pour en faire l'analyse et baser le jugement. Dans le cas des produits ayant un impact sur l'esthétisme du bâtiment tels que luminaires, appareils de plomberie, appareils de chauffage, grilles et diffuseurs, etc. Il est possible que l'équivalent proposé puisse être refusé pour la raison d'intégration et de respect du design architectural.
- 6) Soumettre à l'étude pour acceptation qu'un seul équivalent par produit et seulement une fois. En cas de refus, l'Entrepreneur devra fournir le produit de référence.
- 7) L'Ingénieur sera le seul juge de l'équivalent et sa décision sera finale et sans appel.
- 8) La mention « ou équivalent approuvé » s'applique à la fin de chaque liste de fabricants et/ou de produits spécifiés au présent devis et aux plans.

#### 1.8.3 Alternatif

- 1) Il s'agit d'une situation exceptionnelle qui ne répond à aucune des trois catégories précédentes.
- 2) L'Entrepreneur qui désire, dans le but d'améliorer le projet, présenter une solution alternative pourra la présenter à l'Ingénieur accompagné d'un dossier justifiant et expliquant la proposition.
- 3) L'intention d'entreprendre une telle procédure devra être annoncée à l'Ingénieur dans les quinze (15) jours après le début de la période de soumission.
- 4) Dans son dossier de présentation, l'Entrepreneur fera valoir ses arguments techniques, financiers, de cédule, de constructivité, etc. et les avantages monétaires octroyés au propriétaire.

- 5) Cet alternatif sera étudié par l'Ingénieur de concert avec le propriétaire et une décision sera rendue.
- 6) Comme il s'agit d'une situation exceptionnelle, la suite sera négociée et entendue entre toutes les parties.

## **1.9 CONCEPTION, MISE EN OEUVRE ET CERTIFICATION DES MESURES PARASISMIQUES**

1.9.1 Tous les travaux de mécanique et d'électricité doivent répondre aux exigences du Code de construction du Québec, version en vigueur, concernant la protection contre les séismes. À cet effet, chaque spécialité devra retenir les services d'un spécialiste, Ingénieur membre en règle de l'Ordre des Ingénieurs du Québec, pour exécuter les calculs, spécifier les supports et leur arrangement et superviser l'exécution des travaux, le tout afin de l'ensemble de l'ouvrage soit en conformité avec le Code de construction du Québec.

1.9.2 À la fin des travaux, pour chacune des spécialités où la présente est applicable, un rapport attestant de la conformité de l'ensemble de l'ouvrage par rapport au Code de construction du Québec sera produit par l'Ingénieur spécialiste, puis remis au propriétaire par l'entremise de l'Ingénieur. Ce rapport devra, au minimum, contenir les détails suivants :

- L'identification complète du projet :
- Le titre du projet
- La localisation des travaux : adresse, étage, secteur, nom du département concerné, etc.
- La certification que l'ensemble des ouvrages, systèmes, supports et autres composants installés par l'Entrepreneur répond aux exigences du Code de construction du Québec concernant la protection contre les séismes.
- Le manuel d'exploitation et d'entretien devra également comprendre les équipements et accessoires qui ont été ajoutés en directive de chantier.

1.9.3 Afin d'établir ses spécifications, l'Ingénieur spécialiste devra s'assurer de considérer la bonne catégorie de risque auquel doivent se conformer les installations spécifiques du projet. À titre d'information, les informations suivantes peuvent servir d'intrants :

- .1 Le projet est situé dans la localité de Whapmagoostui.
- .2 Le bâtiment visé n'est pas un bâtiment de protection civile, un bâtiment de protection civile à l'intérieur duquel les composants et systèmes doivent demeurer en place ET en fonction pendant et après un séisme sans réparation majeure.
- .3 Les méthodes, principes et matériaux de fixation et support devront être conformes ou de construction similaire aux matériaux spécifiés aux diverses sections du présent devis. Selon la spécialité, des broches, fils ou bandes de tôle ne sont pas acceptables.

## **1.10 EXAMEN DES DESSINS ET DU SITE**

1.10.1 Bien examiner les dessins et le site des travaux projetés afin de bien se rendre compte de toutes les conditions locales pouvant affecter l'exécution du contrat.

- 1.10.2 Aucune indemnité ou supplément ne sera accordé pour couvrir les erreurs, omissions ou interférences qui auraient pu être décelées avant le début des travaux par un examen sérieux des dessins et des conditions existantes sur les lieux.
- 1.10.3 Avant de remettre sa soumission, l'Entrepreneur devra examiner l'emplacement, où doivent être exécutés les travaux, ou les bâtiments existants et il étudiera les conditions locales qui influent sur les travaux du présent contrat. Aucune indemnité supplémentaire ne lui sera accordée pour les conséquences de sa négligence à faire cet examen.
- 1.10.4 L'Entrepreneur étudiera avec soin les dessins de charpente et les dessins architecturaux afin de s'assurer que les travaux du présent projet pourront être exécutés d'une façon satisfaisante sans changement à l'édifice, comme la chose est indiquée sur les plans et avant de commencer les travaux, il examinera le travail des autres corps de métiers et signalera à l'Ingénieur tout défaut ou tout obstacle à l'exécution des travaux décrits au présent devis ou influant sous la garantie exigée.

## **1.11 TRAVAUX SUPPLÉMENTAIRES AU CONTRAT**

- 1.11.1 Le propriétaire par le biais de ses professionnels pourra autoriser des changements au contrat de l'Entrepreneur.
- 1.11.2 Ces changements pourront affecter la valeur du contrat en plus ou en moins.
- 1.11.3 Ces changements ne prendront effet que sur émission d'un ordre de changement par le propriétaire et aucun travail ne peut être entrepris avant cette émission
- 1.11.4 Dans des cas de force majeure, il peut être autorisé par le propriétaire ou ses professionnels de procéder dans l'immédiat en attendant confirmation par ordre de changement ultérieur.
- 1.11.5 La valeur de tout changement au contrat est déterminée selon un coût réel basé sur une estimation détaillée où sont énumérées les quantités, le coût unitaire réel, soit le coût du prix de liste et le rabais réel obtenu du fournisseur, le temps de main-d'œuvre selon les barèmes reconnus et le coût unitaire de celle-ci incluant toutes les charges sociales prescrites par la RBQ, le coût des charges pour les équipements (taxes, douanes, transports, etc.) Ces coûts supplémentaires seront diminués des coûts évités incluant la main-d'œuvre.

Pour tout changement, un coût de surveillance (contremaître) pourra être considéré seulement sur la base de la différence de temps alloué dans le calendrier général de la construction pour l'exécution du travail impliqué.

Pour des travaux où des dessins d'intégration ou de fabrication ont été préparés, soumis et vérifiés par l'Ingénieur, un montant pour le temps de révision de ces dessins sera alloué. Un montant maximal correspondant à 10 % du coût du matériel de base modifié par cette révision sera autorisé (tel que tuyaux, tôle fabriquée, etc.). Les coûts d'équipements supplémentaires en plus ou en moins ne font pas partie du matériel de base.

La majoration applicable à la suite de l'établissement des coûts sera pour un travail à être exécuté par un sous-traitant à l'Entrepreneur sera de 15 % pour ce sous-traitant et 10 % pour l'Entrepreneur. Pour les travaux exécutés par l'Entrepreneur, la majoration sera de 15 %.

Dans certains cas très particuliers où une spécialité a elle-même à faire exécuter le travail à une sous-spécialité, la majoration applicable aux vrais coûts de celui-ci sera de 15 %, 10 % pour la spécialité et 10 % pour l'Entrepreneur.

Les vrais coûts attribuables à un changement sont :

- .1 les salaires et charges sociales versés aux ouvriers conformément à une convention collective applicable; de même, les salaires et charges sociales versés au contremaître et, le cas échéant, au surintendant qui supervise les salariés sur le chantier, dans la mesure où le travail de ceux-ci doit être effectué hors les heures du chantier prévues aux documents contractuels;
- .2 les frais de déplacement et d'hébergement des salariés additionnels requis;
- .3 le coût de tous les matériaux, produits et fournitures, incluant les matériaux incorporés à l'ouvrage en raison de changement aux travaux, y compris les frais de transport, d'entreposage et de manutention de ceux-ci, le tout correspondant au plus bas prix consenti à l'Entrepreneur et aux sous-traitants;
- .4 les taxes et autres droits imposés par toute autorité compétente sur la main-d'œuvre, les matériaux et l'équipement requis et auxquels l'Entrepreneur est assujéti, à l'exclusion de la taxe sur les produits et services (TPS) et de la taxe de vente du Québec (TVQ);
- .5 le coût de transport et d'utilisation d'équipements et d'outils additionnels requis, autres que ceux à main utilisés par les salariés;
- .6 le coût additionnel du contrôle de la qualité des travaux relatifs au changement par le responsable de l'assurant qualité ou le surintendant;
- .7 les redevances et les droits de brevets applicables;
- .8 les primes additionnelles de cautionnements et d'assurances que l'Entrepreneur doit payer à la suite de l'augmentation du prix de son contrat;
- .9 les frais d'énergie et de chauffage directement attribuables au changement;
- .10 le coût d'enlèvement et d'élimination des ordures et débris attribuables au changement;
- .11 les protections, installations temporaires et les ouvrages de sécurité additionnels nécessaires;

- .12 tout autre coût de main-d'œuvre, de matériaux et d'équipement additionnel requis, non spécifié aux paragraphes qui précèdent, attribuable à l'exécution du changement et qui ne peut être assimilé à des frais généraux et des frais d'administration.

Le pourcentage de majoration applicable sur les vrais coûts inclut :

- .1 les frais généraux, administratifs et profits;
- .2 les frais pour les équipements de communication;
- .3 les frais d'utilisation de moyens de transport ou de location autres que ceux spécifiquement requis pour les matériaux;
- .4 les frais d'estimation, d'administration, etc. du personnel autres que ceux du chantier;
- .5 les outils motorisés et manuels d'utilisation courante dans sa spécialité.

Lorsqu'il y a non-concordance avec les majorations énoncées dans les conditions générales (Division 01), celles des conditions générales prévaudront.

## **1.12 COORDINATION ENTRE LES SPÉCIALITÉS**

- 1.12.1 Afin d'assurer une entière coopération avec tous les corps de métiers concernés par ces travaux, chaque spécialité en mécanique du bâtiment devra vérifier les plans des autres spécialités et coordonner ses travaux afin d'assurer que ses équipements n'entrent pas en conflit avec ceux d'autres corps de métiers, et ce, avant de commencer les travaux. Aucune addition au contrat ne sera accordée pour un manque à cette clause.
- 1.12.2 La spécialité « ventilation » a priorité sur les autres Entrepreneurs pour passer ses conduits. Cependant, l'Ingénieur aura le droit d'intervenir s'il est jugé que celui-ci retarde les travaux.
- 1.12.3 La coordination et les vérifications mentionnées ci-dessus seront faites par l'Entrepreneur et ses sous-traitants avant de commander chaque appareil, ainsi qu'avant de commencer à exécuter un travail. Si une difficulté se présente, il devra soumettre le cas aux Ingénieurs avant de commencer le travail. Si cette vérification n'est pas faite par la spécialité et qu'une difficulté se présente et que la spécialité doit subir des frais additionnels pour la surmonter, ces frais seront à la charge du sous-traitant concerné.
- 1.12.4 À moins d'indication contraire, on doit fournir les accessoires nécessaires permettant de compléter sur place l'installation des éléments qu'il a fabriqués.
- 1.12.5 Aucune indemnité n'est accordée pour le déplacement de conduits, boîtes, équipements, etc. nuisant à la bonne exécution des autres travaux ou à l'apparence générale.
- 1.12.6 Chaque spécialité coordonnera ses ouvertures, ancrages, supports et autres dispositions requises pour l'installation des ouvrages mentionnés et obtiendra des informations requises à temps pour ne pas retarder l'exécution des travaux.

## 1.13 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

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

1.13.2 Les fiches techniques doivent être soumises de la façon suivante :

- .1 Les fiches techniques de matériaux ayant une répercussion sur l'esthétisme et identifiées aux plans et/ou devis comme tel seront présentées à l'architecte en premier lieu. L'Entrepreneur devra s'assurer que cette procédure est suivie afin de ne pas créer de retard à ses travaux.

Pour tous les équipements apparents lorsqu'il y a un choix de fini et de couleur. Ce choix sera réalisé par l'architecte parmi les couleurs standards du manufacturier sauf si indiqué autrement aux plans et devis de l'Ingénieur et/ou de l'architecte. L'Entrepreneur devra donc s'assurer auprès de l'architecte du choix du fini et couleur désiré par celui-ci selon son concept architectural.

Une fois les fiches techniques revues et annotées comme « acceptées » ou « conformes » par l'architecte du point de vue esthétique, les fiches seront retournées à l'Entrepreneur et celui-ci nous les acheminera pour la vérification technique du produit.

- .2 Soumettre à l'Ingénieur pour vérification de conformité des fiches techniques détaillées de chaque pièce d'équipement à fournir, avec toutes les caractéristiques mentionnées au devis, ainsi que le nom du projet. **Chacun des dessins d'atelier sera soumis en une seule copie papier ou PDF, laquelle sera retournée à l'émetteur en format « PDF » par courriel. Cette copie courriel sera reproduite par l'Entrepreneur en nombre suffisant pour l'élaboration des cahiers d'entretien remis au propriétaire. Chaque appareil ou équivalent devra être présenté par un fichier PDF individuel. De plus, l'entrepreneur doit mettre à jour les listes des dessins d'atelier fournies au devis par l'ingénieur lors de chacune des transmissions.**
- .3 Les fiches techniques devront être personnalisées au projet et comporter un espace libre de tout dessin ou écriture de 60 mm x 60 mm servant à leur approbation.
- .4 Chacune des fiches soumises pour vérification devra être obligatoirement identifiée au moyen de repères mettant en évidence les équipements proposés ainsi que leurs composants. Les fiches ne comportant pas ces évidences seront retournées sans être vérifiées à l'Entrepreneur, afin qu'il les resoumette en se conformant à la présente exigence et celui-ci sera responsable des retards occasionnés.
- .5 Fournir les échantillons sur demande.
- .6 La production de l'équipement ne devra pas débuter avant vérification des fiches par l'Ingénieur.

- .7 La vérification des fiches ne porte que sur l'arrangement et la construction générale de l'équipement et ne constitue pas une validation de tous les détails de construction, non plus qu'une validation des quantités, dimensions, etc., dont la vérification demeure la responsabilité du sous-traitant. Cette vérification ne dégage pas le sous-traitant de sa responsabilité relativement aux erreurs, renseignements, dimensions, quantités, etc. figurant sur ces dessins et aux modifications aux dessins et devis qui n'auraient pas été signalées par écrit à l'Ingénieur. Le sous-traitant est donc responsable que son installation réponde aux exigences de performance indiquées aux plans et devis.
- .8 Pour chaque fiche technique ou dessin d'atelier soumis, l'entrepreneur devra remplir la fiche de suivi des dessins d'atelier qui sera émise par l'ingénieur. Cette fiche sera sous un format Excel. Cette fiche de suivi devra être maintenue à jour par l'entrepreneur afin de bien visualiser les dates d'acceptation ou de refus des dessins d'atelier ou des fiches techniques.

### 1.13.3 Manuel d'exploitation

#### .1 Présentation

Le document préliminaire pour vérification et le document final seront remis à l'Ingénieur sous la forme suivante :

- 1 copie papier reliée
- 1 copie informatique « PDF »

#### .2 Le manuel d'exploitation et d'entretien devra être transmis et vérifié par l'Ingénieur avant l'acceptation provisoire et comprendra les sections suivantes :

- Manuel technique
- Fiches d'entretien
- Fiches de performance

#### .3 Manuel technique

Le manuel sera monté par chapitre et une table des matières sera préparée. Ce manuel inclura :

- .1 Une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation/sécurité.
- .2 Le schéma des circuits de commande/régulation de chaque système.
- .3 Une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges ou saison avec procédure l'affichage, la surveillance et les changements aux points de consigne.
  - 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, référence sur un schéma d'écoulement.
  - Le code de couleurs.
- .4 Les fiches techniques vérifiées par l'Ingénieur regroupées selon un ordre logique et montées avec séparateurs numérotés.
- .4 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
- .1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant;
  - .2 un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
- .5 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
- .1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/matériels, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevées une fois la mise en service terminée;
  - .2 Les résultats des essais de performance des appareils/matériels;
  - .3 Toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les documents contractuels;
  - .4 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.
- .6 Vérification
- .1 Aux fins de vérification, soumettre à l'Ingénieur la version préliminaire du manuel d'exploitation, d'entretien et performance. À moins de directives contraires de la part de l'Ingénieur, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
  - .2 Le cas échéant, apporter les modifications requises au manuel d'exploitation et d'entretien et le soumettre de nouveau à l'Ingénieur.
- .7 Renseignements additionnels
- .1 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.
-

## 1.14 DOCUMENTS À CONSERVER AU CHANTIER

- 1.14.1 L'Ingénieur fournira au début et tout au cours du déroulement du chantier un (1) copie informatique des plans et devis « émis pour construction » ou « révisé ». Fournir le nombre de jeux de copies 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 et électriques, aux systèmes de commande/régulation, aux câblages de commande basse tension, etc.
- 1.14.2 Reporter au propre chaque semaine les renseignements notés sur les copies individuelles sur une copie maître de manière que ces derniers montrent les systèmes et appareils mécaniques tels qu'ils sont effectivement installés.
- 1.14.3 Utiliser un stylo à encre indélébile de couleur différente pour chaque réseau.
- 1.14.4 Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.
- 1.14.5 Dessins d'après exécution
- .1 Avant de procéder aux opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA), compléter les dessins d'après exécution.
  - .2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : « DESSIN D'APRÈS EXÉCUTION : LE PRÉSENT DESSIN A ÉTÉ REVU ET IL MONTRE LES SYSTÈMES/APPAREILS MÉCANIQUES ET ÉLECTRIQUES TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS ». (Signature de l'Entrepreneur) (Date).
  - .3 Soumettre les dessins à l'Ingénieur aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.
  - .4 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des réseaux de CVCA avec, en main, les dessins d'après exécution.
  - .5 Soumettre une copie informatique des dessins d'après exécution complétés, avec le manuel d'exploitation et d'entretien.

## 1.15 FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- 1.15.1 Fournir les services d'instructeurs qualifiés pour assurer la formation du personnel d'exploitation quant au fonctionnement de l'équipement mécanique et électrique. Fournir des spécialistes de l'entretien pour assurer la formation du personnel d'exploitation quant à l'entretien et au réglage de l'équipement mécanique et en ce qui concerne tout changement ou modification apportés à l'équipement en vertu de la garantie.
- 1.15.2 Enseigner au personnel désigné par le propriétaire ou à ses opérateurs, le fonctionnement et l'entretien de l'installation. Établir un calendrier des séances de formation et faire signer le personnel suite à l'obtention de ces séances. Obtenir du propriétaire la liste du personnel désigné.

- 1.15.3 Les instructions doivent être données pendant les heures normales de travail, avant que les systèmes n'aient été acceptés et remis au personnel d'exploitation.
- 1.15.4 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit servir à la formation du personnel. Avant le début de la formation, remettre un exemplaire du manuel au chef de l'exploitation, et le reste des manuels au propriétaire.
- 1.15.5 Tous les frais de transport pour les formations seront inclus dans la soumission.

## **1.16 MAINTIEN DE LA PROPRETÉ DES MATÉRIAUX**

- 1.16.1 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des installations et des appareils.
- 1.16.2 Assurer une protection de tous les matériaux contre les intempéries.
- 1.16.3 S'assurer que tout au long de la construction, tous les conduits, tuyaux, gaines, etc. sont gardés capuchonnés tout au cours de leur érection, installation de façon à ce qu'aucune matière étrangère ne devienne emmagasiner dans ceux-ci.

## **1.17 NETTOYAGE DES LIEUX**

- 1.17.1 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.
-



**ANNEXE B**

**JOURNAL DE TRANSMISSION DE DOCUMENT**

**RAPPORT D'ESSAI DE PRESSION**

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Réseau d'eau domestique | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Réseau de chauffage     | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Réseau de drainage      | Date de transmission : _____ |

**RAPPORT DE NETTOYAGE DES RÉSEAUX**

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Réseau d'eau domestique | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Réseau de chauffage     | Date de transmission : _____ |

**ATTESTATION DE FORMATION**

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Plomberie          | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Chauffage          | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Ventilation        | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Régulation         | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Alarme incendie    | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Groupe électrogène | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Systèmes spéciaux  |                              |
| (spécifier) : mécanique de piscine          | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> _____              | Date de transmission : _____ |

**TRANSMISSION DE DOCUMENT POUR PIÈCES DE RECHANGE**

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Filtre à air chauffage          | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Filtre à air ventilation        | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Courroies unités de ventilation | Date de transmission : _____ |

**LETTRE DE CONFORMITÉ DES SYSTÈMES PARASISMQUES**

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Plomberie/Chauffage/Refroidissement | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Ventilation                         | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Électricité/Éclairage               | Date de transmission : _____ |

**RAPPORT D'ESSAI ET D'ÉQUILIBRAGE**

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Groupe électrogène        | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Système de ventilation    | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Système de chauffage      | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Système d'alarme incendie | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Équilibrage des phases    | Date de transmission : _____ |

**MANUEL D'OPÉRATION ET D'ENTRETIEN (incluant les items des DDC)**

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Plomberie   | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Chauffage   | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Électricité   | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Ventilation   | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Systèmes spéciaux<br>(Spécifier) : Mécanique de piscine | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Préciser : _____  | Date de transmission : _____ |

**LETTRE DE GARANTIE**

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Plomberie/Chauffage                                     | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Ventilation   | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Alarme incendie   | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Groupe électrogène                                      | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Systèmes spéciaux<br>(Spécifier) : Mécanique de piscine | Date de transmission : _____ |

**PLANS TELS QUE CONSTRUITS**

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Plomberie                       | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Chauffage                       | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Ventilation                     | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Régulation                      | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Électricité                     | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Préciser : Mécanique de piscine | Date de transmission : _____ |

**AUTRES DOCUMENTS PARTICULIERS**

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Certificat d'essai « DAR » | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Alarme incendie            | Date de transmission : _____ |

## PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS

### 1.1 GARANTIE

#### 1.1.1 Généralités

La loi a préséance sur les exigences du devis sauf si les exigences de ce dernier sont plus considérables.

Sauf indication contraire, dans les conditions générales du projet qui ont préséance, la période de garantie sera d'un an à compter de la date de réception provisoire.

L'Entrepreneur corrigera, soit en réparant, soit en remplaçant, au choix des Ingénieurs, toutes les déficiences de son travail ou des appareils qu'il a fournis, l'usure courante faisant exception. Tout dommage causé par telle déficiences et toutes dépenses entraînées directement par les réparations seront aux frais de l'Entrepreneur.

#### 1.1.2 Se référer à la section 20 05 03.

### 1.1 PORTÉE DES CONDITIONS DE GARANTIE

#### 1.1.1 Généralités

La loi a préséance sur les exigences du devis sauf si les exigences de ce dernier sont plus considérables.

Sauf indication contraire dans les conditions générales du projet, dans les sections spécifiques des devis, ou dans les autres documents du contrat, la période de garantie sera d'un an (ou celle offerte par le Manufacturier si elle est d'une durée supérieure) à compter de la date de réception définitive. Dans les cas spécifiques d'exception prévue à la présente section, le début de la garantie et la durée pourront être différents.

L'Entrepreneur corrigera, soit en réparant, soit en remplaçant, au choix des Ingénieurs et/ou du propriétaire, toutes les déficiences de son travail ou des appareils qu'il a fournis, l'usure courante fait exception. Tout dommage causé par telle déficiences et toutes dépenses entraînées directement par les réparations seront aux frais de l'Entrepreneur.

#### 1.1.2 Équipements

Aux fins d'application de la garantie à tous les équipements fournis par les divisions 20 à 26, une distinction s'applique quant au début de la garantie des **travaux** ou de l'ouvrage et le début de la garantie pour les **équipements** produits par des Manufacturiers. Des exceptions sont prévues dans la présente section pour les équipements.

Dans la présente section, la notion d'équipement vise les éléments mécanique, électronique ou électrique de l'ouvrage produits par des Manufacturiers reconnus, généralement répertoriés dans des catalogues avec numéro de modèle et marque de commerce, et comprenant différents éléments intégrés. On peut mentionner à titre d'exemple, les pompes, compresseurs, moteurs, ventilateurs, unités de ventilation et climatisation, chaudières, refroidisseurs, échangeurs, chauffe-eau, robinets, actuateurs,

contrôleurs numériques, thermomètres, sondes, thermostats, unités de remplissage de glycol, cabinets à préaction, etc.

Seuls les équipements produits par des Manufacturiers peuvent être considérés comme des équipements.

Ne sont pas considérés comme des équipements, les éléments passifs de l'ouvrage tels que tuyauterie, conduits, supports, isolants, etc., sauf s'ils font partie intégrante d'un équipement ou d'un assemblage produit par un Manufacturier dont les marques et modèles sont clairement spécifiés dans les sections de la division mécanique ou équivalent approuvé.

## 1.2 PROLONGATION DE GARANTIE

1.2.1 Les manufacturiers et fournisseur offrent des conditions variables de garantie pour les équipements. Par exemple, certains Manufacturiers offrent des garanties dont la période débute soit à la livraison, à la mise en service, ou à partir d'un temps déterminé à compter de la livraison.

1.2.2 L'Entrepreneur doit obtenir toutes les extensions de garantie requises et disponibles de la part du manufacturier ou, lorsque le manufacturier ne peut les fournir, de la part du fournisseur ou du distributeur. À défaut d'obtenir les extensions de garantie ou lorsque de telles extensions ne sont pas disponibles, l'Entrepreneur aura alors la responsabilité d'appliquer la garantie exigée aux documents du contrat et d'en assumer tous les frais.

1.2.3 Lorsque les conditions générales ou autres documents du projet stipulent que la garantie s'applique à compter d'une date ou d'un événement précis, comme par exemple une réception définitive, les Entrepreneurs et les Sous-traitants des divisions mécaniques doivent fournir les extensions de garantie nécessaires pour respecter les exigences des documents généraux.

1.2.4 Dans certains cas, les documents généraux demandent une garantie applicable à compter de la réception définitive de l'ouvrage, laquelle n'est accordée qu'une fois l'ensemble de tous les travaux complétés quelque soit la division du devis, la discipline ou le corps de métier.

L'Entrepreneur doit par conséquent tenir compte de ces éléments dans l'établissement de son prix et fournir les garanties demandées.

Par exemple, une extension de garantie peut être nécessaire pour couvrir la période entre la livraison d'un équipement et la réception provisoire, de manière à offrir une garantie d'un an à compter de cette même réception provisoire.

## 1.3 GARANTIE APPLICABLE AUX ÉQUIPEMENTS

1.3.1 Sous réserve des dispositions de la présente section et des autres sections de la division mécanique, les équipements seront garantis pour une période d'un an à compter de la réception **provisoire** des travaux si toutes les conditions suivantes sont respectées au moment de la réception provisoire.

- .1 L'équipement a été mis en service et il est démontré qu'il a opéré durant au moins sept jours sans problème. Dans les cas où il est impossible pour des raisons particulières d'opérer l'équipement durant au moins sept jours, des essais doivent démontrer qu'il est opérationnel et exempt de défaut ou problème.
- .2 L'équipement ne fait pas partie des travaux à compléter dans les listes de déficiences de l'Ingénieur, au moment de la réception provisoire.
- 1.3.2 Aucun équipement ne pourra être mis en service avant que l'ensemble de l'ouvrage et des systèmes soit suffisamment prêt pour la mise en service.
- 1.3.3 Lorsque la date de mise en service précède la réception provisoire de plus de 60 jours, l'Entrepreneur doit démontrer qu'il est nécessaire de réaliser la mise en service et obtenir la confirmation écrite du Propriétaire quant à la date proposée de mise en service.
- 1.3.4 À moins d'indication spécifique contraire, ou d'entente, la période de garantie pour équipement ne pourra débuter plus tôt que 60 jours avant réception provisoire des travaux.
- 1.3.5 Lorsqu'il est démontré que le défaut d'un équipement résulte du non respect des consignes d'installation et de mise en service, la période de garantie applicable est alors celle spécifiée dans les documents généraux. Dans un tel cas, en l'absence d'indication claire dans les documents généraux ou autres sections des devis, la garantie sera alors d'un an à compter de la réception **définitive** et l'Entrepreneur aura alors la responsabilité à ses frais, de réparer et/ou remplacer l'équipement rendu défectueux par sa négligence, et ce, sans atteinte aux droits et recours pour vices cachés.
- 1.3.6 Pour les équipements comme tels, lorsque la période de garantie indiquée dans les documents généraux contractuels débute après la réception provisoire, l'Entrepreneur ne sera pas tenu de fournir une garantie supérieure à celle énoncée dans la présente section, sauf dans les cas explicitement prévus dans les sections de la division mécanique.
- 1.3.7 Les cas où une garantie plus importante est requise pour les équipements seront spécifiquement identifiés dans les sections concernées.

## 1.4 SERVICE DURANT LA GARANTIE

### 1.4.1 Appel de service

Un appel de service est une communication verbale ou écrite à l'Entrepreneur pour lui demander de corriger un problème dans l'ouvrage une fois l'acceptation provisoire effectuée. Un appel de service peut également être effectué avant l'acceptation provisoire lorsque le problème occasionne des perturbations au Propriétaire ou peut avoir pour effet d'endommager ou réduire la durée de vie d'un équipement ou d'une installation.

Il peut s'agir d'un mauvais fonctionnement, d'un bruit ou d'une vibration anormale, d'un problème de température ou d'humidité, d'une odeur inhabituelle, d'alarmes, d'un arrêt non voulu, ou autres conditions jugées anormales par le Propriétaire et/ou l'Ingénieur.

De préférence, le Propriétaire confirmera l'appel de service par écrit, mais il n'en est pas tenu. Les frais de transport et le temps de voyage seront payés par le propriétaire lors d'un appel de service.

#### 1.4.2

##### Délais d'intervention

À moins d'indication contraire de la part du Propriétaire lors de l'appel de service, l'Entrepreneur, les Sous-traitants et les Fournisseurs responsables des travaux relevant de la division mécanique devront être en mesure d'assurer un service sur place dans un délai maximal d'intervention de 24 heures pour les cas urgents et de 48 heures pour les autres cas. Il appartient au propriétaire de déterminer s'il s'agit d'un cas urgent ou non.

Pour les cas d'extrême urgence mettant en péril les installations du Propriétaire, la santé ou la sécurité des personnes, un délai plus court peut être exigé. Si un délai plus court est mentionné dans une section du devis relevant de la division mécanique, ce délai devient alors le délai d'intervention maximal pour le cas particulier.

Le délai maximal d'intervention est le temps à compter de l'appel de service du Propriétaire jusqu'à la présence sur place d'un ou plusieurs employés compétents ayant les connaissances, les documents et l'outillage requis pour diagnostiquer et réparer le problème dans la discipline et/ou sur l'équipement en question.

Le Propriétaire spécifiera, lors de l'appel de service, si un délai plus long est accordé. Le Propriétaire demeure le seul juge des délais supplémentaires accordés.

Une fois le délai d'intervention maximal écoulé ou une fois le délai supplémentaire accordé par le Propriétaire dépassé, s'il y a lieu, l'Entrepreneur est alors considéré en « Défaut d'intervention ». Le Propriétaire peut alors se prévaloir des dispositions de l'article 1.5 « Défaut d'intervention », sans autre avis.

Lorsqu'une réparation immédiate n'est pas possible pour des raisons hors du contrôle de l'Entrepreneur et des Sous-traitants, le rapport d'intervention, dont on fait mention à l'article 1.6, doit indiquer les raisons et les délais exigés. Ces délais ne peuvent excéder ceux que le Propriétaire pourrait obtenir en utilisant les services d'un autre Entrepreneur ou Fournisseur.

Si plus d'une intervention est nécessaire ou s'il y a litige quant à la responsabilité de deux ou plusieurs Fournisseurs, tous les Sous-traitants et Fournisseurs possiblement en cause de même que l'Entrepreneur général devront être présents durant l'intervention et toutes les interventions subséquentes jusqu'à ce que le problème soit clairement identifié.

Les raisons suivantes ne sont pas considérées comme des raisons valables pour excéder un délai maximal d'intervention :

- .1 L'impossibilité pour l'Entrepreneur général de rejoindre ses Sous-traitants et Fournisseurs.
- .2 Un délai entre l'appel reçu de l'Entrepreneur général et la transmission aux Intervenants appropriés.

- .3 Le manque de disponibilité de matériaux, main-d'œuvre, pièces ou autres, si ces éléments sont disponibles chez d'autres Fournisseurs ou Entrepreneurs.

## 1.5 DÉFAUT D'INTERVENTION

- 1.5.1 Si, durant la construction ou durant la période de garantie, l'Entrepreneur, un Sous-traitant ou un Fournisseur :

- .1 N'intervient pas dans les délais, ou
- .2 Utilise des individus ne disposant pas des compétences, des connaissances, des documents et de l'outillage approprié pour diagnostiquer le problème et le réparer.

Alors le Propriétaire peut, sans autre avis et sans invalider aucune garantie, recourir à un Entrepreneur ou Fournisseur de son choix, et ce, aux frais de l'Entrepreneur général. Les frais occasionnés par l'intervention seront payés à même les retenues au contrat et advenant le cas où le solde devenait insuffisant, les frais seraient facturés à l'Entrepreneur général. Si des dommages sont occasionnés par cette intervention, ces dommages seront alors sous la responsabilité de l'Entrepreneur, comme si ce dernier était intervenu.

## 1.6 RAPPORT D'INTERVENTION

- 1.6.1 L'Entrepreneur général et les sous-traitants concernés doivent fournir au moins un rapport d'intervention pour chaque appel de service. À ce rapport, l'Entrepreneur général doit annexer les rapports d'intervention de chacun des Sous-traitants et Fournisseurs ayant participé à l'intervention. Plusieurs interventions peuvent être nécessaires pour chaque appel de service, par exemple dans le cas où une pièce n'est pas immédiatement disponible. Un rapport d'intervention est alors requis pour chaque intervention.

Tous les rapports doivent être remis à l'Entrepreneur général dans un délai maximum de 3 jours après l'intervention sur place. L'Entrepreneur général doit fournir son rapport au plus tard une semaine après l'appel de service et, par la suite, si d'autres interventions sont nécessaires, un rapport à chaque nouvelle intervention est requis en respectant les mêmes délais.

Chaque rapport doit indiquer : le nom de l'entreprise, le nom de chaque personne présente sur les lieux, la date de l'appel, la date de l'intervention, la description du problème, la description des essais et vérifications réalisés, le diagnostic et, s'il y a lieu, les recommandations, les actions entreprises et les pièces remplacées ou réparées. Le rapport d'intervention doit être envoyé au Propriétaire avec copie conforme complète à l'Ingénieur.

À défaut de produire un tel rapport dans le délai prescrit, le Propriétaire pourra alors utiliser les services de l'Ingénieur au tarif horaire de l'Association des ingénieurs conseils du Québec. L'Ingénieur pourra cumuler les informations, aller sur place pour accompagner et investiguer au besoin les actions entreprises et produira alors un rapport d'intervention, et ce, aux frais de l'Entrepreneur. Les frais ainsi encourus par le

Propriétaire seront payés à même les retenues au contrat ou facturés à l'Entrepreneur si le solde est insuffisant.

Tous les rapports peuvent être rédigés à la main à condition d'être facilement lisibles. L'Entrepreneur pourra si l'Ingénieur les approuve, utiliser ses propres documents tels bon de travail, appel de service, relevé temps/matériel ou autres documents qui comprennent l'information requise pour un rapport d'intervention.

- 1.8** Une fois la réception définitive signée, le propriétaire pourra faire exécuter des travaux par d'autres entrepreneurs qualifiés et possédant la licence appropriée. Certains travaux tels que l'ajout de circuits dans les panneaux n'affecteront pas la garantie, ajout de robinet de vidange, d'un purgeur d'air, etc. tous travaux touchant directement les réseaux pourront entraîner l'annulation de la garantie.
- 1.9** En plus de la garantie des équipements et accessoires, la garantie s'applique également

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 PORTÉE DES TRAVAUX**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Méthode d'installation concernant la tuyauterie, conduits et accessoires.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 PRODUITS**

- 2.1.1 Se référer aux sections particulières qui en traitent individuellement.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE ET CONDUITS AUX APPAREILS**

- 3.1.1 À moins d'indications contraires, se conformer aux instructions du fabricant.
- 3.1.2 Sur la tuyauterie utiliser 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.
- 3.1.3 Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger ou utiliser des joints flexibles.
- 3.1.4 Utiliser des conduits souples avec revêtement plastique et connecteurs appropriés pour le raccordement électrique ou de régulation de moteurs ou autres équipements susceptibles de vibrer ou bouger.

### **3.2 DÉGAGEMENTS**

- 3.2.1 Prévoir les dégagements prescrits par les codes et normes en vigueur.
  - 3.2.2 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.
  - 3.2.3 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.
-

- 3.2.4 Chaque entrepreneur sera responsable de s'assurer que les espaces de dégagement requis sont respectés par lui ainsi que les autres entrepreneurs. Ces espaces devront être coordonnés vers le chantier et dans le cas du non-respect des dégagements l'entrepreneur fautif ayant empiété l'espace devra relocaliser son installation à ses frais.

### 3.3 INSTALLATION CONDUITS ÉLECTRIQUES

- 3.3.1 Se référer aux sections particulières qui en traitent individuellement.

### 3.4 OUVERTURE ET PERCEMENTS

- 3.4.1 Toutes les ouvertures de 150 mm et moins nécessaires au passage de la tuyauterie et des conduits à travers des murs, cloisons, planchers, poutres, etc., sauf celles spécifiquement indiquées aux dessins de structure, seront réalisés par l'entrepreneur spécialisé concerné. Toutes les ouvertures supérieures à 150 mm seront pourvues par la division responsable de la construction des murs, cloisons, planchers, poutres, etc., mais devront être coordonnées par les sections de la présente division.
- 3.4.2 Dans les murs, cloisons, planchers, fondations, etc., existants ou dans lesquels il n'a pas été opportun de laisser une ouverture, exécuter le perçement des ouvertures, au moyen d'une foreuse rotative à sec de diamètre approprié ou tout autre équipement approuvé par l'Ingénieur.
- 3.4.3 Aucune ouverture ne sera pratiquée dans une poutre, poutrelle, colonne ou tout autre élément structural sans l'autorisation préalable de l'Ingénieur en structure.
- 3.4.4 Les ouvertures seront de la dimension requise pour l'installation des manchons. Ces manchons seront dimensionnés en tenant compte des éléments qui la traversent, du calorifugeage requis et du système coupe-feu.

### 3.5 MANCHONS

- 3.5.1 Endroits où une résistance au feu est prescrite
- .1 Ouvrage en maçonnerie, en béton ou cloisons sèches
- 1) À travers les planchers, utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 10 ou plus. Souder des cornières de repérage de 19 de large de façon à ce que reposant sur le plancher, le manchon dépasse le plancher de 50.
  - 2) Installer des manchons aux traversées de murs où cloisons maçonnerie et en béton ainsi qu'aux autres endroits indiqués. Utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 10 ou plus. Ces manchons affleureront les surfaces finies.

- 3) Pour les travaux d'électricité, à travers les cloisons intérieures avec résistance au feu, ne prévoir des manchons que pour les barres blindées, caniveaux et chemins de câble. Cependant, assurer le scellement coupe-feu. (Voir clause de scellement).

#### 3.5.2 Endroits où aucune résistance au feu n'est prescrite

- .1 Aux murs de fondation utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 10 ou plus. Un coupe-eau annulaire de 50 mm sera soudé à la mi-longueur.
- .2 À travers les planchers, utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 10 ou plus. Souder des cornières de repérage de 19 de large de façon à ce que reposant sur le plancher, le manchon dépasse le plancher de 50.
- .3 Installer des manchons aux traversées de murs ou cloisons maçonnerie et en béton ainsi qu'aux autres endroits indiqués. Utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 10 ou plus. Ces manchons affleureront les surfaces finies
- .4 Des manchons ne sont pas exigés aux traversées des divisions intérieures en cloisons sèches Le matériau de cloison sèche devra avoir été posé de façon soignée et l'espace annulaire ne devra pas excéder 6 mm.
- .5 Pour les travaux d'électricité, à travers les cloisons intérieures sans résistance au feu, ne prévoir des manchons que pour les barres blindées, caniveaux et chemins de câble. Prévoir pour obturer adéquatement les espaces libres ou la cloison intérieure doit assurer une insonorisation.

#### 3.5.3 Espace libre

- .1 Laisser un espace libre annulaire de 6 mm entre le manchon et les tuyaux ou entre le manchon et le calorifuge.

#### 3.5.4 Mise en garde

- .1 Le fait qu'un élément ait été installé sans qu'un manchon ait été prévu ne sera pas considéré comme raison suffisante, ledit élément devra être enlevé afin d'installer le manchon.

### 3.6 SCHELLEMENT AUX ENDROITS OÙ UNE RÉSISTANCE EST PRESCRITE

#### 3.6.1 Endroits où une résistance au feu est prescrite

- .1 Dans les murs ou planchers pour lesquels un degré de résistance au feu est exigé, l'espace libre laissé entre le manchon d'acier et les tuyaux et conduits, de même qu'entre la gaine et la séparation coupe-feu doit être obturé par des matériaux pare-feu qui doivent rester en place et empêcher le passage des

flammes et des fumées lorsqu'ils sont soumis à une exposition au feu, selon la description dans la norme du C.N.B. Il s'agit de mastic homologué pour cet usage ou autre technique homologuée.

- .2 Lorsque le tuyau ou le conduit passant à travers le plancher est en matériaux qui ne conserve pas sa forme lorsque soumis à la chaleur intense (plastique par exemple), installer un ensemble coupe-feu homologué suivant la procédure prescrite. Un tel assemblage sera installé à l'endroit prescrit par l'homologation.
- .3 Lorsque le tuyau ou le conduit passant à travers le mur ou la cloison, avec ou sans manchon, est en matériaux qui ne conserve pas sa forme lorsque soumis à la chaleur intense (plastique par exemple), installer un ensemble coupe-feu homologué suivant la procédure prescrite. Un tel assemblage sera installé des deux côtés du mur ou de la cloison.
- .4 Pour les installations électriques, installer des obturations coupe-feu appropriées.
- .5 Pour les conduits, utiliser la même méthode que pour les tuyaux décrits ci-haut. Pour les barres blindées, utiliser une section incorporant une barrière coupe-feu et le pourtour sera scellé au moyen de mastic homologué pour cet usage. Pour les chemins de câble, utiliser un matériau démontable tel que brique homologuée.
- .6 Ces matériaux pare-feu devront être installés selon des montages homologués par U.L.C. et identifiés par des S.P. (Numéro) « Service Penetration Assemblies ».
- .7 L'Entrepreneur devra exiger de son fournisseur des matériaux pare-feu, les bulletins techniques correspondant aux matériaux pare-feu à utiliser avec le listage U.L.C. et le numéro « SP » correspondant au montage qui devra être réalisé sur le chantier.

### 3.6.2 Endroits où aucune résistance au feu n'est prescrite

- .1 Remplir l'espace annulaire entre les tuyaux, conduits et gainés et un manchon au moyen de laine de verre compressée en place et recouverte de chaque côté au moyen d'un scellant élastomère approprié conforme.
- .2 Remplir l'espace annulaire entre les tuyaux, conduits et le matériau de cloison sèche au moyen d'un scellant élastomère approprié conforme.

### 3.7 PORTES DE VISITE

- 3.7.1 Fournir des portes de visite dans les plafonds ou cloisons à fourrure qu'ils soient montrés ou non aux dessins afin de permettre l'entretien du matériel et des accessoires des boîtes de jonction électriques ou l'inspection des dispositifs de sécurité, de commande ou de lutte contre l'incendie.
- 3.7.2 Les portes de visite à l'équipement mécanique seront fournies par la spécialité concernée par l'équipement, mais installées par le métier qui exécute le plafond, le mur ou le plancher. Aux endroits où plusieurs trappes sont nécessaires, leur emplacement sera soumis à l'Ingénieur et l'Architecte pour approbation.
- 3.7.3 Sauf indications contraires, les portes de visite doivent être montées d'affleurement et avoir 600 mm x 600 mm dans le cas d'un trou d'entrée et 300 mm x 300 mm dans le cas d'un trou de main. Elles doivent s'ouvrir à 180 degrés et avoir les angles arrondis. Elles doivent être munies de charnières dissimulées, de verrous à tournevis et de ferrures d'ancrage. L'acier doit avoir reçu une couche d'apprêt et les portes doivent provenir d'un fabricant reconnu, qui publie de la documentation technique.
- 3.7.4 Produit acceptable : Cendrex modèle « AHD », Can-Aqua série CA-UA ou équivalent, sauf celles installées dans les cloisons coupe-feu, qui seront de Cendrex modèle « PFI »,  
Can-Aqua série CA-FR-U ou équivalent approuvé.

### 3.8 AUTRES ENDROITS

- 3.8.1 Remplir annulaire entre les tuyaux, conduits et gainés au moyen de laine de verre compressée en place et recouverte de chaque côté au moyen d'un scellant élastomère approprié conforme.

### 3.9 MESURE TEMPORAIRE

- 3.9.1 Obturer provisoirement toutes les ouvertures pratiquées en cours de travaux en attendant le passage des tuyaux, conduits et gainés.

### 3.10 COLLERETTES DE PAREMENT (ROSACES)

- 3.10.1 Fournir et poser des collerettes de parement du côté apparent là où les tuyaux et conduits traversent des murs, cloisons, planchers et plafond, aux endroits requis pour compléter le travail de façon propre et soignée. Les endroits spécifiques où seront posées les collerettes seront déterminés au chantier par l'ingénieur et l'architecte en fonction de la qualité de la réalisation de l'ouvrage. Cependant, dans les salles de toilettes, bains, conciergerie, etc. tous les tuyaux seront munis de collerettes.
- 3.10.2 Le diamètre intérieur doit correspondre au diamètre extérieur du tuyau incluant le calorifugeage. Le diamètre extérieur doit être supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon.

3.10.3 Si le manchon dépasse le plancher fini, les collerettes ou les plaques doivent entourer le prolongement du manchon.

3.10.4 Les fixer au tuyau ou à la surface finie, mais non au calorifuge.

### **3.11 RINÇAGE ET SOUFFLAGE DES RÉSEAUX**

3.11.1 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément aux sections pertinentes des divisions 21, 22, 23 et 26.

3.11.2 Souffler à l'air comprimé tous les conduits avant le tirage de câbles et fils.

3.11.3 Avant la réception des travaux, nettoyer le matériel et le remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres des réseaux.

### **3.12 ESSAIS SOUS PRESSION DU MATÉRIEL ET DE LA TUYAUTERIE**

3.12.1 Aviser l'Ingénieur au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression

3.12.2 Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux sections pertinentes des divisions 21, 22 et 23.

3.12.3 Calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par l'Ingénieur.

3.12.4 Fournir un rapport des essais exécutés avec énoncé de la procédure utilisée, des temps et autres délais pertinents. Identifier les témoins des essais.

### **3.13 EXCAVATION ET REMBLAYAGE RELATIFS AUX TRAVAUX DE MÉCANIQUE ET D'ÉLECTRICITÉ**

3.13.1 Tous les travaux d'excavation et de remblayage, requis pour l'installation de la tuyauterie et des conduites souterraines, bases d'équipement, fosses, etc., seront fournis et exécutés sous la division 31 du devis, sous la surveillance et les directives du corps de métier concerné fournis et exécutés par l'entrepreneur général.

3.13.2 Les tranchées seront excavées à l'endroit montré aux dessins. Suivre le tracé demandé et s'il y a obstacle majeur, aviser l'Ingénieur qui prendra les décisions requises.

3.13.3 La tranchée aura la profondeur suffisante pour satisfaire au profil demandé pour les tuyaux ou conduites et la largeur minimum requise pour leur pose et assurer la sécurité des employés.

3.13.4 L'excavation pour la tuyauterie sera préparée de façon à ce qu'aucune partie ne porte directement sur le roc ou toute autre surface dure. Le fond de la tranchée sera constitué d'un lit de sable d'environ 150 mm d'épaisseur, bien compacté jusqu'à 95 % de la masse volumétrique du Proctor modifié. Des précautions seront prises pour assurer un appui uniforme sur toute la longueur du tuyau.

- 3.13.5 Le remblayage ne sera pas commencé avant que l'installation ne soit inspectée et approuvée, que les essais ne soient complétés et que l'approbation de l'Ingénieur ne soit obtenue.
- 3.13.6 Le remblayage de la tranchée directement sur la tuyauterie sera réalisé avec du sable fin sans pierre ni caillou de façon à recouvrir tous les tuyaux ou conduites par une épaisseur d'au moins 100 mm au-dessus. Le reste du remblayage sera fait selon les directives prescrites de la section 31. Pour la tuyauterie ou conduit enfouis dans un massif de béton, le remblayage sera réalisé selon les directives prescrites de la section 31.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 PORTÉE DES TRAVAUX**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Moteurs électriques, transmissions et gardes associés aux appareils et aux systèmes mécaniques
- .2 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.
- .3 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 24 V associés aux systèmes de commande/régulation prescrits à la Division 25. Pour connaître les exigences concernant la qualité des matériaux et la qualité d'exécution des travaux, se reporter à la Division 26.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- 1.2.1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1 ASHRAE 90.1, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA cosponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
- 1.2.2 Electrical Equipment Manufacturers' Association Council (EEMAC)
- 1.2.3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20|05 01.
-

## PARTIE 2 : PRODUITS

### 2.1 DÉVELOPPEMENT DURABLE

- 2.1.1 Matériaux/matériels et produits : conformes à la clause « Développement durable » de la section 20 05 01.

### 2.2 GÉNÉRALITÉS

- 2.2.1 Moteurs à rendement élevé, selon les exigences de la norme ASHRAE 90.1.

### 2.3 MOTEURS

- 2.3.1 Les travaux d'électricité doivent être exécutés conformément à la division 26, et selon ce qui suit:

- .1 Sauf indications contraires dans les dessins ou les devis, les démarreurs, dispositifs de protection et les commandes manuelles pour pompes, ventilateurs, etc., seront fournis, installés et raccordés sous la division 26 du devis.
- .2 Se reporter à la Division 26 pour connaître les prescriptions relatives à la filerie et aux conduits de commande, sauf en ce qui a trait aux conduits, fils, câbles, connexions fonctionnant sous une tension inférieure à 24 volts, lesquels éléments appartiennent à des circuits de commande et sont prescrits à la Division 26, pour ce qui est de la qualité des matériaux et de la qualité d'exécution des travaux.

- 2.3.2 Moteurs:

- .1 Tous les nouveaux moteurs de 1 HP et plus devront avoir un rendement égal ou supérieur à celui exigé pour les moteurs du type Premium Efficiency tel que défini par la National Electrical Manufacturers Association (NEMA) dans la norme MG 1, dernière édition.
- .2 Les courbes vitesse/torque pour les moteurs doivent généralement être conformes au standard « NEMA Design B », de façon à ce que les protections de surcharge fournies avec les démarreurs standards soient adéquates pour prévenir la surchauffe durant les accélérations prolongées.
- .3 Sauf indication contraire, tous les moteurs électriques seront du modèle CEMA Standard avec coussinets à billes pouvant être graissé, type « Drip-Proof », avec les caractéristiques données aux plans. Ils seront montés sur des bases ajustables pour permettre l'ajustement de la tension. Les moteurs qui sont destinés à être installés à des endroits « difficiles » au sens de l'humidité corrosive, etc. seront du type TEFC. Ces endroits seront précisés aux plans ou ailleurs dans le devis.

- .4 Les moteurs de 25 HP et plus seront protégés par thermistances sur chacune des phases. Les thermistances seront du type PTC palpeur à coefficient de température positif, compatible au relais 3RN1 de Siemens, au démarreur électronique ou à l'entraînement à fréquence variable.
- .5 Utiliser une isolation NEMA classe F avec élévation de température classe B, facteur de service de 1,15 pour une température ambiante de 40 °C. Les roulements à billes doivent être certifiés conformes à ANSI/AFBMA L-10, 200 000 heures de service.
- .6 À moins d'indications contraires aux dessins, les moteurs de 1/3 HP et moins seront à 120V, simple phase. Les moteurs de 1/2 HP et plus seront à 600 V, trois phases.
- .7 Les moteurs seront livrés avec un niveau de qualité de balancement dynamique de G6.3, tel que défini par la norme ISO 1940 « Vibrations mécaniques ».
- .8 Tous les moteurs alimentés par un entraînement à fréquence variable (EFV) doivent être conformes au standard « NEMA MG-1Part 31 ».
- .9 Roulements à billes scellés à vie, du type à rotule à joints étanches à la poussière et à rétention d'huile ayant une durée de vie d'au moins 200 000 heures.
- .10 Tous les moteurs, avec variateur de vitesse, doivent être munis de brosses de mise à la terre ou de roulement à billes isolés afin de prévenir les dommages en raison des courants de fuite à la terre (Bearing Ground Current Damage).
- .11 Les plaques indicatrices des moteurs doivent donner la valeur d'efficacité de fonctionnement des moteurs à pleine charge.

## 2.4 ENTRAÎNEMENTS PAR COURROIES TRAPÉZOÏDALES

- 2.4.1 Ajuster les courroies renforcées sur les poulies appropriées au mécanisme d'entraînement. Toutes les courroies des appareils à courroies multiples doivent avoir les mêmes caractéristiques.
- 2.4.2 Utiliser des poulies en fonte ou en acier, fixées à l'arbre à l'aide de clavettes amovibles.
- 2.4.3 Pour les moteurs de 0.25 kW à 7.5 kW au maximum, utiliser des poulies d'entraînement standard, à pas réglable à plus ou moins 10 %. Se servir du réglage médian de la portée pour la vitesse indiquée en tr/min.
- 2.4.4 Pour les moteurs dont la puissance est supérieure à 7.5 kW, utiliser une poulie à douille conique fendue et rainure de clavetage, ayant un pas fixé, sauf indications précises. Fournir une poulie de la dimension appropriée, pour assurer une rotation équilibrée.

- 2.4.5 Les mécanismes d'entraînement doivent avoir une capacité nominale égale à au moins 1.5 fois celle indiquée sur la plaque signalétique du moteur. Maintenir les efforts hors axe des arbres d'entraînement primaires à l'intérieur des limites de calcul établies par le fabricant.
- 2.4.6 Fournir et poser un moteur monté sur plaques de réglage à glissières, et prévoir l'espace nécessaire au réglage de l'entre-axe des poulies.

## **2.5 GRILLAGES DE PROTECTION**

- 2.5.1 Munir de grillage de protection les entraînements découverts.
- 2.5.2 Les grillages doivent posséder les caractéristiques suivantes :
1. Treillis en métal déployé, soudé à un cadre en cornières d'acier de 25 mm.
  2. Parties supérieure et inférieure en tôle galvanisée de 1.2 mm d'épaisseur.
  3. Côtés amovibles pour permettre l'entretien.
  4. Pratiquer un trou de 40 mm de diamètre dans l'axe de l'arbre, pour y insérer un tachymètre.
- 2.5.3 Fournir et installer des dispositifs permettant de lubrifier ces entraînements et d'utiliser les appareils d'essais sans avoir à enlever les grillages de protection et au besoin prolonger les tubes pour permettre l'entretien normal.
- 2.5.4 Poser des protecteurs de courroies de façon à permettre le déplacement des moteurs pour l'ajustement de la tension des courroies.
- 2.5.5 Dans le cas d'accouplements flexibles, installer un grillage amovible à cadre en "U", galvanisé, de 2.7 mm d'épaisseur, en métal déployé fabriqué à partir d'une tôle de 1.2 mm d'épaisseur.
- 2.5.6 Poser un grillage en fil métallique galvanisé, à mailles de 20 mm, côté aspiration ou côté refoulement des pales de ventilateurs découvertes.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- 3.1.1 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**

3.2.1 Fixer les appareils et les éléments solidement en place.

3.2.2 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 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

3.3.1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la clause « Assurance qualité » de la section 20 05 01.

### **3.4 NETTOYAGE**

3.4.1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la clause « Nettoyage » de la section 20 05 01.

---

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 PORTÉE DES TRAVAUX**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
- .2 Pour identification des appareils et équipements électriques, se référer à 26 05 01.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 American Society of Mechanical Engineer.

- .1 ASME A13.1 - 2007 Scheme for the Identification of Piping Systems

#### 1.2.2 National Fire Protection Association (NFPA)

- .1 NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
- .2 NFPA 14, Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.

#### 1.2.3 Canadian General Standards Board (CGSB).

- .1 CAN/CGSB-24.3 Identification of Piping Systems.

#### 1.2.4 Canadian Standards Association CAN/CSA B149.1

- .1 Code d'installation du gaz naturel et du propane (2010).

#### 1.2.5 Se référer aux dernières versions en vigueur.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits conformément à la clause – Documents et échantillons à soumettre de la section 20 05 01. Ces fiches doivent indiquer les caractéristiques du produit, les critères de performance et les contraintes.

### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- 1.4.1 Assurance de la qualité : soumettre les documents requis conformément à la clause - Documents et échantillons à soumettre de la section 20 05 01.
-

## PARTIE 2 : PRODUITS

### 2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS

- 2.1.1 Plaques signalétiques en métal ou en stratifié, fixées mécaniquement aux pièces de matériel par le fabricant.
- 2.1.2 Les inscriptions (lettres et chiffres) doivent être en relief ou en creux.
- 2.1.3 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.

### 2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX

- 2.2.1 Couleurs
  - .1 Matières dangereuses : lettrage rouge sur fond blanc.
  - .2 Autres matières : lettrage noir sur fond blanc (sauf indication contraire dans le code pertinent).
- 2.2.2 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.
- 2.2.3 Dimensions des étiquettes

Diamètre de la tuyauterie	Dimension minimale du texte	
	Longueur minimum	Hauteur minimum
¾ po (19 mm) à 1-¼ po (32 mm)	8 po (200 mm)	½ po (13 mm)
1-½ po (38 mm) à 2 po (50 mm)	8 po (200 mm)	¾ po (19 mm)
2-½ po (64 mm) à 6 po (150 mm)	12 po (300 mm)	1-¼ po (32 mm)
8 po (200 mm) à 10 po (250 mm)	24 po (800 mm)	2-½ po (64 mm)
10 po (250 mm) et plus	32 po (800 mm)	3-½ po (89 mm)

### 2.3 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

- 2.3.1 Identifier les ouvrages ajoutés ou améliorés selon le système d'identification existant.
- 2.3.2 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.

2.3.3 Avant d'entreprendre les travaux, faire approuver par écrit le système d'identification par le propriétaire.

- .1 Identifier, selon les prescriptions du propriétaire, tous les équipements nécessitant un entretien (pompe, moteur, purgeur, etc.). La localisation de tous les équipements à identifier sera coordonnée au chantier avec le propriétaire, car ce dernier fournira les plaquettes d'identification et mettra à jour sa banque de données de son système d'entretien préventif.

## **2.4 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES**

2.4.1 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.

2.4.2 Pictogrammes

- .1 Le cas échéant, les pictogrammes doivent être conformes aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

2.4.3 Légendes

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

2.4.4 Flèches indiquant le sens d'écoulement

- .1 Bande d'enveloppement de 50 mm avec flèche indiquant le sens d'écoulement;
- .2 Flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.

2.4.5 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.

2.4.6 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 résistantes à la chaleur.

- .2 Autres tuyaux : étiquettes 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.

#### 2.4.7 Couleurs de fond, légendes et flèches

- .1 Lorsque les couleurs de fond et les légendes ne sont pas précisées, se conformer aux directives de l'Ingénieur.
- .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

Fluide véhiculé	Couleur		Texte sur la tuyauterie
	Fond	Texte	
Eau froide domestique	Vert	Blanc	EAU FROIDE DOM.
Eau chaude domestique	Jaune	Noir	EAU CHAUDE DOM.
Recirculation eau chaude domestique	Jaune	Noir	RECIRC. EAU CHAUDE DOM.
Évacuation eau sanitaire	Vert	Blanc	EAUX SANITAIRES
Ventilation plomberie sanitaire	Vert	Blanc	ÉVENT SANITAIRE
Alimentation eau chaude de chauffage	Jaune	Noir	ALIM. EAU CHAUDE CHAUFFAGE
Retour eau chaude de chauffage	Jaune	Noir	RET. EAU CHAUDE CHAUFFAGE
Alimentation propylène-glycol chaud	Jaune	Noir	ALIM PROPYLÈNE-GLYCOL CHAUD
Retour propylène-glycol chaud	Jaune	Noir	RET. PROPYLÈNE-GLYCOL CHAUD
Réseau de chloration	Jaune	Noir	CHLORE ___%
Alimentation huile no 2	Jaune	Noir	ALIM. DIESEL OU HUILE #2
Retour huile no 2	Jaune	Noir	RET. DIESEL ou HUILE #2

## 2.5 IDENTIFICATION DE L'EMPLACEMENT DES ÉQUIPEMENTS DISSIMULÉS DANS LES PLAFONDS SUSPENDUS

- 2.5.1 Identifier l'emplacement des équipements nécessitant un quelconque entretien tel que : ventilateurs, unités de fin de course, serpentins de chauffage électrique ou à l'eau chaude, serpentins de refroidissement, robinets de fermeture d'eau domestique, robinets de fermeture d'eau ou d'eau glycolée de chauffage ou refroidissement, registres motorisés, humidificateurs à vapeur, robinets de régulation automatique, contrôleurs, relais « TRIAC » et tout autre équipement.
- 2.5.2 Utiliser une étiqueteuse (P-Touch) avec bande autocollante de 13 mm de largeur, blanche ou transparente avec inscription noire de 9 mm de hauteur.

- 2.5.3 Les bandes autocollantes seront apposées sur les tés de suspension le plus près possible de l'équipement ou sur les trappes d'accès.
- 2.5.4 L'inscription sera comme les identifications des équipements aux dessins ou selon les instructions de l'ingénieur.
- 2.5.5 Faire approuver la dénomination avant de procéder à l'identification.

## **2.6 EMPLACEMENT DES REPÈRES SUR LA TUYAUTERIE**

- 2.6.1 Emplacement général : repères et bandes de couleurs conventionnelles visibles du plancher ou de la plateforme.
- 2.6.2 Au moins un repère dans chaque pièce où passe une tuyauterie.
- 2.6.3 Dans les aires ouvertes, un repère à intervalle maximum de 15 mètres.
- 2.6.4 Un repère de part et d'autre d'un mur, d'une cloison et d'un plancher traversé par une tuyauterie.
- 2.6.5 Un repère à l'entrée et à la sortie ainsi qu'à chaque ouverture de visite de la tuyauterie dissimulée dans un caniveau, une rainure ou tout autre endroit fermé.
- 2.6.6 Un repère au point de départ et d'arrivée de chaque canalisation et près de chaque pièce d'équipement.
- 2.6.7 Un repère en amont des principaux robinets manuels et automatiques.
- 2.6.8 Un repère de désignation du branchement ou de l'équipement ou du bâtiment desservi, placé en amont des principaux robinets.

## **2.7 CONDUITS D'AIR**

- 2.7.1 Marquer les conduits au pochoir en lettres noires de 50 mm de hauteur (par exemple : système n° « Alimentation », « Retour », « Zone n° », « Évacuation sanitaire », « Évacuation de cuisine ») avec une flèche indiquant le sens d'écoulement de l'air.
  - 2.7.2 L'espacement entre les repères ne doit pas dépasser quinze (15) mètres.
  - 2.7.3 Marquer les conduits de chaque côté des murs de séparation ou des cloisons, et près de chaque porte de visite.
  - 2.7.4 Ne marquer les conduits que lorsqu'ils ont reçu la couche de finition.
-

## **2.8 INSCRIPTIONS UNILINGUES/BILINGUES**

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

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- 3.1.1 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 MOMENT D'EXÉCUTION**

- 3.2.1 N'entreprendre l'identification des réseaux et des appareils que lorsque les travaux de peinture sont terminés.

### **3.3 INSTALLATION**

- 3.3.1 Sauf indication contraire, identifier les réseaux et les appareils conformément à la norme CAN/CGSB-24.3.
- 3.3.2 Fournir les plaques d'homologation ULC et CSA requises par chacun des organismes respectifs.

### **3.4 PLAQUES D'IDENTIFICATION**

#### **3.4.1 Emplacement**

- .1 Les plaques doivent identifier clairement les appareils et/ou les réseaux de tuyauterie 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 Protection**

- .1 Ne pas appliquer de peinture, de calorifuge ni aucun revêtement sur les plaques d'identification.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES**

#### 1.1.1 Exigences générales

- .1 Se référer à la section 20 05 01 « Exigences générales concernant les spécialités de mécanique et d'électricité ».

#### 1.1.2 Distribution des sections

- .1 Pour la distribution des sections aux spécialités responsables, se référer à la table des matières des travaux de mécanique et d'électricité.

### **1.2 CODES ET NORMES**

1.2.1 Se référer à la section 20 05 01, paragraphe « Codes et normes ».

1.2.2 Les divers éléments et système de protection incendie du projet devront rencontrer les exigences des différentes normes de NFPA dernière édition et en particulier NFPA-10, 13, 14, 20, 24, 291.

1.2.3 Autorité de souscription applicable

- .1 « Le système de protection incendie, en plus d'être conforme aux normes NFPA, devra rencontrer les critères et exigences de .....

### **1.3 MESURES PARASISMIQUES**

1.3.1 Se référer à la section 20 05 01.

### **1.4 COORDINATION AVEC LES AUTRES SPÉCIALITÉS**

1.4.1 Se référer à la section 20 05 01 « Coordination entre spécialité ».

1.4.2 Participer activement à ce qui précède et fournir toute information requise et suivre les arrangements entendus entre les spécialités.

1.4.3 Être responsable de tout déplacement requis suite à un manque à ce qui précède.

---

## **1.5 PORTÉE DES TRAVAUX**

- 1.5.1 Les travaux de la spécialité « Protection incendie » comprennent ce qui suit, sans y être limités.
- .1 Fourniture et installation des extincteurs portatifs aux endroits indiqués aux dessins et tel que prescrit à section 21 44 05 du devis.

## **1.6 DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.6.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 05 01.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- 1.1.1 American National Standards Institute (ANSI)  
.1 ANSI/NFPA 10, Portable Fire Extinguishers.

1.1.2 Se référer à la dernière version en vigueur.

### **1.2 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- 1.2.1 Fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 20 05 01 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 EXTINCTEURS À POUDRE POLYVALENTE**

2.1.1 Extincteurs à poudre polyvalente, à pression permanente, rechargeables, à base de phosphate d'ammonium munis d'un tuyau souple et d'une lance avec robinet d'arrêt, d'une capacité de 4.54 kg [ou selon les indications], homologués ULC, pour feux des classes 6-A, 80BC.

2.1.2 Extincteurs à solution aqueuse du type sous pression contenant une solution aqueuse à base de sel inorganique : munis d'un boyau et d'une lance avec robinet d'arrêt incorporé, portant l'étiquette des Underwriter's Laboratories of Canada ou approuvés par la Factory Mutual Engineering Division, placés sur des supports muraux, selon ce qui est indiqué aux dessins.

Capacité : 6 litres      Classification : K

2.1.3 Extincteur à projection d'eau brumeuse ( WM ), à pression permanente, à base d'eau distillée muni d'un tuyau souple et d'une lance avec robinet d'arrêt, d'une capacité de 10 L (2.5 Gallons), homologués ULC et FM pour feux des classes 2A-C.

### **2.2 SUPPORTS POUR EXTINCTEURS**

2.2.1 Support du type recommandé par le fabricant de l'extincteur.

### **2.3 ARMOIRES POUR EXTINCTEURS**

2.3.1 Armoires semi-encastées ou encastées selon les indications aux dessins.

## 2.4 MARQUAGE

- 2.4.1 Extincteurs marqués conformément aux recommandations de la norme ANSI/NFPA 10, CAN/ULC-S508.
- 2.4.2 Attacher ou coller, sur l'extincteur, une étiquette avec inscription indiquant l'année et le mois de l'installation. Un espace doit être prévu pour l'inscription des dates d'entretien périodique.

## PARTIE 3 : EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

- 3.1.1 Installer ou monter les extincteurs dans des armoires ou sur des supports, selon les indications.
  - 3.1.2 Les extincteurs seront installés de façon à ce que les poignées soient à 1 400 mm du plancher fini.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES**

#### 1.1.1 Exigences générales

- .1 Se référer à la section 20 05 01 « Exigences générales concernant les spécialités de mécanique et d'électricité ».

#### 1.1.2 Distribution des sections

- .1 Pour la distribution des sections aux spécialités responsables, se référer à la table des matières des travaux de mécanique et d'électricité.
- .2 Mesures parasismiques, se référer à la section 20 05 01, paragraphe 1.10.

### **1.2 CODES ET NORMES**

1.2.1 Se référer à la section 20 05 01, paragraphe « Codes et normes ».

1.2.2 Toute la tuyauterie, raccords et équipements en contact avec l'eau potable devront être conformes aux normes NSF applicables et en particulier la norme NSF 61.

### **1.3 MESURES PARASISMIQUES**

1.3.1 Se référer à la section 20 05 01.

### **1.4 COORDINATION AVEC LES AUTRES SPÉCIALITÉS**

1.4.1 Se référer à la section 20 05 01 « Coordination entre spécialité ».

1.4.2 Participer activement à ce qui précède et fournir toute information requise et suivre les arrangements entendus entre les spécialités.

1.4.3 Être responsable de tout déplacement requis suite à un manque à ce qui précède.

### **1.5 PORTÉE DES TRAVAUX**

1.5.1 Les travaux de la spécialité « Plomberie » comprennent la fourniture et l'installation de tous les équipements, conduits et accessoires montrés aux dessins de la présente spécialité et décrits à la division 22 du devis.

- .1 Les travaux de la spécialité « Plomberie » comprennent aussi les travaux suivants :
-

- .1 Exécution de la désignation du matériel des réseaux et appareils de plomberie, tel que prescrit à la section 20 05 53.
- .2 Tous les systèmes de fixation parasismique pour tuyauteries et appareils de plomberie tel que prescrit à la section 20 05 01.
- .3 Exécution du calorifugeage des tuyaux et de l'équipement, exception faite de l'équipement précalorifugé en usine par le fabricant, tel que prescrit à la section 22 07 19 et 22 07 16.
- .4 Tous les travaux d'équilibrage et de réglage des débits d'eau de tous les réseaux de tuyauterie, selon les prescriptions de la section 22 05 93 et 22 08 02.
- .5 Le raccordement aux réseaux municipaux à plus ou moins un mètre à l'extérieur du mur de fondations du bâtiment.
- .6 Fournir et installer tous les équipements et tuyauteries reliés à la mécanique de piscine.
- .7 Tous les travaux de chauffage décrits à la section 23.

## **1.6 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.6.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 05 01.

## **1.7 PARTICULARITÉS ET MISES EN PLACE RELATIVES AUX TRAVAUX PLOMBERIE**

- 1.7.1 S'assurer que l'entretien et le démontage pourront se faire en ayant à déplacer le moins possible les éléments de jonction de la tuyauterie et des conduits, par l'utilisation des raccords-unions et de brides, et sans que les éléments de charpente du bâtiment ou toute autre installation constituent un obstacle.
  - 1.7.2 Fournir un moyen facile de lubrifier le matériel, y compris les paliers « Life time » lubrifiés à vie.
  - 1.7.3 Asseoir toute pièce d'équipement montée sur patins sur une dalle de 100 mm de hauteur, à bords biseautés, et débordant d'au moins 50 mm tout autour des appareils pour faciliter leur nettoyage.
  - 1.7.4 Relier les canalisations d'évacuation aux drains.
  - 1.7.5 Aligner les rives des pièces d'équipement ainsi que celles des plaques de regards rectangulaires et d'autres articles du genre avec les murs du bâtiment, lorsque la chose est possible.
-

## **1.8 MANCHONS**

- 1.8.1 Se référer à la section 20 05 05 « Mécanique et électricité – Installation de la tuyauterie, conduits et gaines ».

## **1.9 EXCAVATION ET REMBLAYAGE RELATIFS AUX TRAVAUX DE PLOMBERIE**

- 1.9.1 Se référer à la section 20 05 05 « Mécanique et électricité – Installation de la tuyauterie, conduits et gaines ».

## **1.10 ANCRAGE ET DILATATION RELATIFS AUX TRAVAUX DE PLOMBERIE**

- 1.10.1 La tuyauterie devra être installée de façon à ce qu'elle soit libre de se dilater ou de se contracter sans effort excessif ou usure sur la face extérieure ou sur le calorifuge et de façon à ce qu'aucun effort ne soit exercé sur l'équipement et les raccords.
- 1.10.2 Prévoir sur la tuyauterie des boucles de dilatation avec ancrage et guide partout où montré sur les dessins et/ou requis.
- 1.10.3 Ancrer la tuyauterie à tous les endroits indiqués et/ou requis au moyen d'ancrages appropriés solidement attachés à la tuyauterie et à la structure de l'édifice, de façon à maintenir la tuyauterie en place à ce point. La structure de l'édifice ne devra pas être endommagée par la présence de ces ancrages.
- 1.10.4 Pour la tuyauterie de cuivre, les ancrages d'acier seront isolés au moyen de manchons en néoprène.

## **1.11 ESSAIS SOUS PRESSION DU MATÉRIEL ET DE LA TUYAUTERIE**

- 1.11.1 Aviser l'Ingénieur au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression.
- 1.11.2 Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux sections pertinentes de la division 22.
- 1.11.3 Mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période d'au moins deux (2) heures, à moins qu'une période plus longue soit prescrite dans les sections pertinentes de la division 22.
- 1.11.4 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.
- 1.11.5 Les essais doivent être réalisés en présence de l'Ingénieur.
- 1.11.6 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.
- 1.11.7 Exécuter les essais conformément à ce qui suit :

## **1.12 ESSAIS RELATIFS AUX TRAVAUX DE PLOMBERIE**

- 1.12.1 Faire l'essai hydrostatique des réseaux de distribution d'eau à une pression minimale de 860kPa. Pour les endroits où la pression de régime d'opération excède 575 kPa, faire l'essai à 1.5 fois la pression du régime d'opération.
- 1.12.2 Sauf indications contraires, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de deux (2) heures.
- 1.12.3 Faire l'essai des réseaux de combustible conformément à la norme ACNOR B139.
- 1.12.4 Faire l'essai de la tuyauterie d'évacuation, de vidange et de ventilation pour les réseaux sanitaires comme suit :
  - .1 Réseau gravitaire : Faire l'essai avec une colonne d'eau de 3 m au-dessus du niveau moyen du sol.
  - .2 Réseau pompé : Faire l'essai avec une colonne d'eau de 3 m au-dessus du réservoir de pompage.

## **1.13 PROTECTION ET PROPRETÉ RELATIVES AUX TRAVAUX DE PLOMBERIE**

- 1.13.1 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.
  - 1.13.2 La spécialité « Plomberie » devra prendre toutes les mesures nécessaires afin que l'intérieur de tous les équipements, composants et tuyauteries soient exempts de débris après leur installation.
  - 1.13.3 Durant la pose, le scellement à chaque extrémité des conduits sera laissé en place par l'entrepreneur jusqu'à ce que le prochain joint soit effectué.
  - 1.13.4 L'Entrepreneur sera responsable de prendre toutes les mesures nécessaires de façon à protéger tous les réseaux de tuyauterie contre toutes les substances susceptibles de salir l'intérieur et des accessoires.
  - 1.13.5 Toute activité susceptible, selon le jugement de l'Ingénieur, de générer de la poussière et/ou des saletés et/ou des contaminants pouvant nuire à la qualité de l'environnement du projet devra être exécutée à l'extérieur du périmètre de l'édifice.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 DÉFINITION DES TERMES**

#### 1.1.1 Sommaire

.1 Contenu de la section

.1 Particularités d'installation concernant la tuyauterie et accessoires.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

SANS OBJET.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS**

3.1.1 A moins d'indications contraires, se conformer aux instructions du fabricant.

3.1.2 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.

3.1.3 Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger ou utiliser des joints flexibles.

### **3.2 DÉGAGEMENTS**

3.2.1 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.

3.2.2 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 ROBINETTERIE**

3.3.1 Installer les robinets de fermeture ou d'isolement à des endroits accessibles.

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

---

- 3.3.3 À moins d'indications contraires, installer les robinets de manière que leur tige de manœuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.
- 3.3.4 Installer les robinets de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.
- 3.3.5 Installer des robinets à soupape sur les dérivation contournant les vannes de régulation.
- 3.3.6 À moins d'indications contraires, installer des robinets-vannes, des robinets à tournant sphérique ou des vannes à papillon aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.
- 3.3.7 Installer les vannes à papillon entre des brides à collerettes à souder (Welding Neck) en bout de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.
- 3.3.8 Doter les robinets d'un diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ d'un dispositif de manœuvre à chaîne lorsqu'ils sont montés à plus de 2 400 mm au-dessus du plancher, dans un local d'installations mécaniques.

### **3.4 CLAPETS DE RETENUE**

- 3.4.1 Installer des clapets de retenue silencieux du côté refoulement des pompes et dans les canalisations verticales à écoulement montant et aux autres endroits indiqués.
- 3.4.2 Monter des clapets de retenue à battant dans les canalisations horizontales du côté refoulement des pompes et aux autres endroits indiqués.

### **3.5 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE**

- 3.5.1 A moins d'indications contraires, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé.
- 3.5.2 Installer des robinets d'évacuation/de vidange aux points bas du réseau, aux appareils et aux robinets d'isolement.
- 3.5.3 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.

### **3.6 RACCORDS DIÉLECTRIQUES**

- 3.6.1 Utiliser des raccords diélectriques appropriés au type de tuyauterie et convenant à la pression nominale du réseau.
  - 3.6.2 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des éléments en métaux différents.
-

- 3.6.3 Raccords diélectriques de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : raccords-unions ou robinets en bronze.
- 3.6.4 Raccords diélectriques de diamètre nominal supérieur à DN 2 : brides entre acier et cuivre raccord diélectrique ou robinet en bronze.

### **3.7 TUYAUTERIE DE PLOMBERIE INSTALLATION**

- 3.7.1 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
  - 3.7.2 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
  - 3.7.3 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.
  - 3.7.4 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.
  - 3.7.5 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.
    - .1 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.
  - 3.7.6 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
  - 3.7.7 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
  - 3.7.8 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.
  - 3.7.9 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
  - 3.7.10 Grouper les canalisations là où c'est possible, selon les indications.
  - 3.7.11 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
  - 3.7.12 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
-

- 3.7.13 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.

### **3.8 RINÇAGE DU RÉSEAU RELATIF AUX TRAVAUX DE PLOMBERIE**

- 3.8.1 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément aux sections pertinentes de la Division 22.
- 3.8.2 Avant la réception des travaux, nettoyer le matériel et le remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Thermomètres et manomètres pour tuyauteries, matériaux de fabrication et méthodes d'installation connexes.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 American Society of Mechanical Engineers (ASME).

- .1 ASME B40.100, Pressure Gauges and Gauge Attachments.
- .2 ASME B40.200, Thermometers, Direct Reading and Remote Reading.

#### 1.2.2 Office des normes générales du Canada (CGSB).

- .1 CAN/CGSB-14.4, Thermomètres indicateurs, à dilatation de liquide dans une gaine de verre, de type commercial/industriel.
- .2 CAN/CGSB-14.5, Thermomètres indicateurs bimétalliques de type commercial/industriel.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- 2.1.1 Le point de mesure des thermomètres et des manomètres choisis doit se situer au centre de la plage graduée.
  - 2.1.2 Placer les thermomètres et manomètres à lecture directe de manière à ce que l'on puisse en faire la lecture à partir du plancher ou de la plateforme.
  - 2.1.3 S'il n'est pas possible de placer les instruments de manière que la lecture en soit faite facilement, utiliser des thermomètres et manomètres à lecture à distance.
-

## 2.2 THERMOMÈTRES À LECTURE DIRECTE

2.2.1 Thermomètre digital, à angle de lecture variable, à dilatation de liquide, à échelle de 175 mm de longueur, conformes à la norme CAN/CGSB-14.4, boîtier en aluminium.

.1 Produit acceptable: Trerice n° SX-9 ou équivalent.

## 2.3 PUIITS THERMOMÉTRIQUES

2.3.1 Pour des canalisations en cuivre: puits en cuivre ou en bronze de type sans plomb «Leedfree».

2.3.2 Pour des canalisations en acier: puits en acier inoxydable.

## 2.4 MANOMÈTRES

2.4.1 Manomètres du type à cadran de 112 mm de diamètre, conformes à la norme ANSI/ASME B40.1, catégorie 2A, précis à ½ de 1% près, à moins d'indication contraire.

.1 Produit acceptable: Trerice n° 700 LFB rempli de glycérine, ou équivalent.

# PARTIE 3 : EXÉCUTION

## 3.1 GÉNÉRALITÉS

3.1.1 Placer les instruments de manière qu'on puisse en faire la lecture à partir du plancher ou de la plate-forme d'exploitation. Autrement, installer des téléthermomètres et des télémanomètres.

3.1.2 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 THERMOMÈTRES

3.2.1 Placer les thermomètres dans des puits thermométriques garnis d'un matériau thermoconducteur.

3.2.2 Installer des thermomètres aux endroits indiqués ainsi qu'à l'entrée et à la sortie des appareils suivants :

.1 chauffe-eau domestiques;

.2 à l'entrée et à la sortie des appareils de production de chauffage et de refroidissement.

.3 aux échangeurs de chaleur.

.4 aux autres endroits indiqués.

3.2.3 Aux endroits indiqués, poser des puits thermométriques à des fins d'équilibrage du réseau.

3.2.4 Utiliser des rallonges lorsque les thermomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

### **3.3 MANOMÈTRES**

3.3.1 Installer des manomètres aux endroits indiqués ainsi qu'aux endroits suivants :

.1 Côtés aspiration et refoulement des pompes;

.2 En amont et en aval des réducteurs de pression;

.3 Aux autres endroits indiqués.

3.3.2 Aux endroits indiqués, munir les manomètres d'un robinet d'arrêt à des fins d'équilibrage du réseau.

3.3.3 Utiliser des rallonges lorsque les manomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

---

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Supports et suspension préfabriqués ou fabriqués en place pour la tuyauterie et les appareils de plomberie.
- .2 Ancrage et attaches de la tuyauterie.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME)

- .1 ANSI/ASME B31.1, Power Piping.

#### 1.2.2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)

- .1 ASTM A 125, Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
- .2 ASTM A 307, Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
- .3 ASTM A 563, Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.

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

- .1 Fiches signalétiques (FS).

#### 1.2.4 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)

- .1 MSS SP 58], Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.
- .2 ANSI/MSS SP69, Pipe Hangers and Supports - Selection and Application.
- .3 MSS SP 89, Pipe Hangers and Supports - Fabrication and Installation Practices.

#### 1.2.5 Se référer aux dernières versions en vigueur.

---

### 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

### 1.4 DESCRIPTION DU SYSTÈME

#### 1.4.1 Exigences de conception

- .1 Le support des tuyauteries doit être réalisé selon les recommandations des fabricants, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.
- .2 ASME B31.1 ou 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.
- .3 Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre trop de chaleur excessive aux éléments de charpente.
- .4 Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries 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 SP 58.

#### 1.4.2 Exigences de performance

- .1 Les supports, suspensions, plates-formes et passerelles doivent être calculés pour pouvoir supporter les surcharges dues aux séismes.
- .2 Attache des tuyauteries pluviales
  - .1 Les raccords de la tuyauterie pluviale devront être de haute résistance et proportionnels à la hauteur du bâtiment.

## PARTIE 2 : PRODUITS

### 2.1 GÉNÉRALITÉS

- 2.1.1 Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS-SP 58.
-

## 2.2 ÉLÉMENTS D'ANCRAGE

### 2.2.1 Ouvrages en béton

- .1 Supports en coin encastrables, en acier galvanisé, conformes à la norme MSS-SP 58, type 18, pour la tuyauterie de diamètre DN 3/4 à DN 8.<sup>^</sup>
  - 1) Produits acceptables: Anvil, fig. 281 ou équivalent.
- .2 Ancrage mécanique avec cale ou cheville à expansion galvanisé à chaud tel que les ancrages de marque Hilti ou équivalent.

### 2.2.2 Poutres en acier (semelle inférieure)

- .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 2: brides de fixation en C, en fonte malléable, conformes à la norme MSS-SP 58, type 19.
  - 1) Produit acceptable: Anvil, fig. 94 ou équivalent.
- .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ et tuyauterie chaude de tout diamètre: fixations pour poutres, en fonte malléable, conformes à la norme MSS-SP 58, type 28 ou 29.
  - 1) Produit acceptable : Anvil, fig. 228 et fig. 157 ou équivalent.

### 2.2.3 Poutres en acier (semelle supérieure)

- .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C, en fonte malléable, pour dessus de poutre, conformes à la norme MSS-SP 58, type 19.
  - 1) Produit acceptable : Anvil, fig. 94 ou équivalent.
- .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ et tuyauterie chaude de tout diamètre : fixations pour dessus de poutre, constituées d'une mâchoire en acier, d'une tige-crochet avec écrou, d'une rondelle élastique et d'une rondelle ordinaire, conformes à la norme MSS-SP 58, type 25.
  - 1) Produit acceptable : Anvil, fig. 227 ou équivalent.

### 2.2.4 Poutrelles en acier

- .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 2 : plaquettes d'appui en acier, avec deux (2) écrous de blocage.
  - 1) Produit acceptable : Anvil, fig. 60 ou équivalent.

.2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ et tuyauterie chaude de tout diamètre : plaquettes d'appui en acier avec deux (2) écrous de blocage, attache soudable en acier au carbone et écrou à œillets en fonte malléable.

1) Produits acceptables : Anvil : plaque d'appui, fig. 60; attache soudable, fig. 66; écrou à œillet, fig. 290 ou équivalent..

#### 2.2.5 Profilés ou cornières en acier (aile inférieure)

.1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C, en fonte malléable, conformes à la norme MSS-SP 58, type 23.

1) Produit acceptable : Anvil, fig. 86 ou équivalent.

2.2.6 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ et tuyauterie chaude de tout diamètre : fixations latérales universelles pour profilés.

.1 Produit acceptable : Anvil, fig. 14 ou équivalent.

#### 2.2.7 Profilés ou cornières en acier (aile supérieure)

.1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 2: brides de fixation en C (pour dessus de poutre), en fonte malléable, conformes aux normes MSS-SP 58, type 19.

1) Produit acceptable: Anvil, fig. 61 ou équivalent.

.2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ et tuyauterie chaude de tout diamètre : fixations pour dessus de poutre, constituées d'une mâchoire en acier, d'une tige-crochet, d'une rondelle élastique et d'une rondelle ordinaire, conformes à la norme MSS-SP 58, type 25.

1) Produit acceptable : Anvil, fig. 227 ou équivalent.

### 2.3 ÉLÉMENTS MÉDIANS (TIGES DE SUSPENSION)

2.3.1 Tiges filetées, en acier au carbone, au fini noir.

.1 Produit acceptable : Anvil, fig. 146 ou équivalent.

### 2.4 ÉLÉMENTS DE SUPPORT

2.4.1 Tuyauterie froide en acier ou en fonte, tuyauterie chaude en acier, à mouvement horizontal de moins de 25 mm; tuyauterie chaude en acier, suspendue sur des tiges de plus de 300 mm de longueur : étriers réglables, conformes à la norme MSS-SP 58, type 1.

.1 Produit acceptable: Anvil, fig. 260 ou équivalent.

2.4.2 Tuyauterie froide en cuivre, tuyauterie chaude en cuivre, à mouvement horizontal de moins de 25 mm, tuyauterie chaude en cuivre, suspendue sur des tiges de plus de 300 mm de longueur : étriers réglables, conformes à la norme MSS-SP 58, type 1, au fini cuivré.

.1 Produit acceptable: Anvil, fig. CT-65 ou équivalent.

## 2.5 ÉLÉMENTS DE SUPPORT

2.5.1 Tuyauterie chaude suspendue, en acier et en cuivre, à mouvement horizontal de plus de 25 mm, tuyauterie chaude en acier, suspendue sur tiges de 300 mm de longueur ou moins: étriers à rouleau conformes à la norme MSS-SP 58, type 43.

.1 Produit acceptable: Anvil, fig. 181 ou équivalent.

2.5.2 Tuyauterie chaude en acier et en cuivre, supportée par le dessous: socles à rouleau conformes à la norme MSS-SP 58, type 45.

.1 Produit acceptable: Anvil, fig. 271 ou équivalent.

2.5.3 Tuyauterie de plastique en polypropylène, supporter par le dessous.

.1 Produit acceptable: Myatt fig. 56 recouvert d'époxy cuite au four ou équivalent.

## 2.6 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES

2.6.1 Tuyauterie en acier ou en fonte : colliers en acier au carbone, au fini galvanisé noir, conformes aux normes MSS-SP 58, type 42.

.1 Produit acceptable: Anvil, fig. 261 ou équivalent.

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

.1 Produit acceptable: Anvil, fig. CT-121 ou équivalent.

## 2.7 SELLETTES ET BOUCLIERS DE PROTECTION

2.7.1 Tuyauterie froide de diamètre : boucliers de protection pour tuyauterie recouverte d'un calorifuge de type Armaflex type « AP » (fourni par la spécialité « Calorifuge »).

.1 Produit acceptable: Armafix AF ou équivalent.

2.7.2 Tuyauterie chaude : sellettes de protection pour tuyauterie recouverte d'un calorifuge.

.1 Produit acceptable: Anvil, fig. 167 ou équivalent.

## 2.8 ENVIRONNEMENT CHIMIQUE (PISCINE ET LOCAUX AU SOUS-SOL)

2.8.1 Tous les ancrages et supports devront être en acier galvanisé ou en acier inoxydable.

## 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

3.2.1 Installer les supports et les suspensions conformément à ce qui suit :

.1 Aux instructions et aux recommandations du fabricant.

3.2.2 Dispositifs antivibratoires

.1 Munir les tuyauteries de dispositifs antivibratoires aux pompes, et aux autres endroits indiqués.

3.2.3 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.

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

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

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

3.2.5 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 endroits requis.

3.2.6 Utiliser des suspensions à ressort à portance constante aux endroits suivants :

- .1 Là où le mouvement vertical de la tuyauterie est de 13 mm ou plus;
- .2 Là où il faut éviter que des charges soient transmises aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés.

3.2.7 Utiliser des suspensions à ressort à portance variable aux endroits suivants:

- .1 Là où la transmission de charges aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés ne présente pas d'inconvénients;
- .2 Là où la variation de portance prévue ne dépasse pas 25 % de la charge totale.

### 3.3 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS

3.3.1 Tuyauterie de réseau de plomberie : respecter les exigences indiquées dans le code de construction du Québec.

3.3.2 Tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support/suspension tous les 1.5 m.

3.3.3 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.

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

Diamètre nominal maximal de la tuyauterie (DN)	Espacement maximal Tuyauterie acier	Espacement maximal Tuyauterie cuivre	Espacement maximal tuyauterie PVC
Jusqu'à 1¼	2.1 m	1.8 m	1.2 m
1½	2.7 m	2.4 m	1.2 m
2	3.0 m	2.7 m	1.5 m
2½	3.6 m	3.0 m	1.7 m
3	3.6 m	3.0 m	1.9 m
4	4.2 m	3.6 m	2.2 m
5	4.8 m	---	2.7 m
6	5.1 m	---	2.8 m
8	5.7 m	---	3.0 m
10	6.6 m	---	3.5 m
12	6.9 m	---	3.8 m

### 3.4 INSTALLATION DES SUSPENSIONS

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

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

3.4.3 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

3.5.1 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.

3.5.2 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

3.6.1 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.

3.6.2 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.

3.6.3 Brides de fixation en C

.1 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

.1 A l'aide d'un marteau, assujettir fermement la mâchoire à la semelle inférieure de la poutre.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

1.1.1 Contenu de la section.

- .1 Systèmes et dispositifs antivibratoires et de protection parasismique, et méthodes d'installation.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

1.2.1 Code national du bâtiment du Canada (CNB) et de ses suppléments.

1.2.2 Code de construction du Québec – Chapitre 1 – Bâtiment.

1.2.3 Se référer aux dernières versions en vigueur.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 DISPOSITIF ET SYSTÈME DE PROTECTION PARASISMIQUE**

2.1.1 Se référer à 20 05 01.

### **2.2 DISPOSITIF ANTIVIBRATOIRE**

2.2.1 Généralités

- .1 Ressorts rigides dont le rapport rigidité latérale/rigidité axiale est égal ou supérieur à 1.2 fois le rapport déformation statique/hauteur sous charge; ayant une réserve de déplacement de 50% par rapport à son déplacement sous charge nominale; munis de dispositifs de nivellement.
  - .2 Le rapport hauteur sous charge/diamètre du ressort doit se situer entre 0.8 et 1.0.
  - .3 Ressorts enduits de néoprène et bâtis galvanisés à chaud pour toutes les installations extérieures.
  - .4 Ressorts codés par couleur.
-

- .5 Les isolateurs auront la flexion statique indiquée aux dessins. Pour chaque appareil, la grosseur, le nombre et l'emplacement des isolateurs seront déterminés par le fabricant, de façon à obtenir les flexions statiques spécifiées.

## 2.3 PLAQUES EN ÉLASTOMÈRE

- 2.3.1 Type EP1: Plaques gaufrées ou nervurées en néoprène, ayant un indice de 50 ou de 30 au duromètre selon l'application, d'au moins 9 mm d'épaisseur et pouvant supporter une charge maximale de 350 ou 415 kPa selon l'application. Produits acceptables: marque « VMC » type « Maxi-Flex », Kinetics ou équivalent.
- 2.3.2 Type EP2: Plaques mixtes; néoprène/acier/néoprène, constituées de deux (2) plaques de néoprène, gaufrées ou nervurées ayant un indice de 50 ou de 30 au duromètre selon l'application, d'au moins 9 mm d'épaisseur chacune et liées à une plaque d'acier de 1.71 mm, munies de trous de fixation garnis de douilles et de rondelles isolantes, pouvant supporter une charge maximale de 350 ou de 415 kPa selon l'application. Produit acceptable: marque « Vibracoustair » type « Shear-Flex - B », Kinetics ou équivalent.

## 2.4 SUPPORTS EN ÉLASTOMÈRE

- 2.4.1 Type M1: Supports en néoprène travaillant en cisaillement, codés par couleur, d'une dureté maximale de 60 au duromètre, à dessus et dessous rainurés, avec douille taraudée et deux trous dans la base pour boulons d'ancrage. Produit acceptable: marque « VMC » type « RD », Kinetics ou équivalent.

## 2.5 SUPPORTS À RESSORTS

- 2.5.1 Type M2: Support à ressort libre, constitué d'un ressort stable, installé dans rondelle en néoprène, muni d'un boulon de nivellement. Produits acceptables: marque « VMC » type « AC » et « ADC », Kinetics ou équivalent.
- 2.5.2 Type M3: Support à ressort libre, à déplacement limité, constitué d'un ressort stable, sur plaque-support trouée pour boulons d'ancrage et munie d'une rondelle en néoprène et boulon de nivellement. Produit acceptable: marque « VMC » type « ACB et ADCB », Kinetics ou équivalent.
- 2.5.3 Type M4: Support à ressort sous boîtier, constitué d'un ou de deux ressorts placés à l'intérieur d'un boîtier télescopique, avec plaque-support munie d'une semelle insonorisante en néoprène rainuré d'au moins 6 mm d'épaisseur et muni d'un boulon de nivellement et de fixation. Parties supérieures et inférieures du boîtier isolées l'une de l'autre à l'aide de garnitures en néoprène. Produit acceptable: marque « VMC » type « B, C, D, AWRS », Kinetics ou équivalent.

## 2.6 SUSPENSIONS EN ÉLASTOMÈRE

- 2.6.1 Type H1: Suspension comportant un élément en néoprène travaillant en cisaillement, avec boîtier en acier et manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.

- .1 Produit acceptable: marque « VMC » type « RH, RHD », Kinetics ou équivalent.

## **2.7 SUSPENSIONS À RESSORTS**

2.7.1 Suspensions à ressorts codés par couleur, sous boîtier recouvert d'une peinture antirouille, conçues pour permettre un mouvement angulaire du boîtier ou de la tige de suspension de 30° sans contact métal-métal.

2.7.2 Type H2: Suspension comportant un ressort stable, une rondelle en élastomère et un coussinet servant à recevoir le ressort, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.

- .1 Produit acceptable: marque « VMC », type « SH », Kinetics ou équivalent.

2.7.3 Type H3: Suspension comportant un ressort stable, un élément de suspension supérieur en élastomère travaillant en cisaillement, un coussinet servant à recevoir le ressort, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.

- .1 Produit acceptable: marque « VMC » type « RSH », Kinetics ou équivalent.

2.7.4 Type H4: Suspension comportant un ressort stable avec plaque soudée au boîtier muni d'une rondelle en élastomère avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.

- .1 Produit acceptable: marque « VMC », type « SHP », Kinetics ou équivalent.

## **2.8 BASES INTÉGRALES EN ACIER**

2.8.1 Type B1: Base préfabriquée en acier, de construction entièrement soudée, lorsque la plus petite dimension est égale ou inférieure à 2400 mm, et à souder sur place lorsque la plus petite dimension est supérieure à 2400 mm; renforcée pour maintenir l'alignement entre l'appareil entraîné et l'appareil entraînant; sans dispositifs supplémentaires de retenue au sol; avec isolateurs à ressort fixés aux supports et disposés de manière à restreindre la hauteur; comportant des trous prépercés destinés à recevoir les boulons d'ancrage du matériel isolé et selon les besoins, un support coulissant réglable incorporé pour montage d'un moteur.

- .1 Produit acceptable: marque « VMC » type « WFB », Kinetics ou équivalent.

2.8.2 Type B2: Rails structuraux composés d'un profil d'acier avec ressorts fixés aux rails.

- .1 Produit acceptable: marque « VMC » type « WFR », Kinetics ou équivalent.

## 2.9 BASES D'INERTIE

2.9.1 Type B3: Base rectangulaire consistant en un coffrage pour dalle de béton flottante, fabriquée de poutres d'acier en I ou de profilés en "C", de construction soudée ou boulonnée, avec tiges d'armatures dans les 2 sens et isolateurs à ressorts fixés à des supports à gousset soudés au cadre périmétrique, disposés de manière à restreindre la hauteur. Base pour pompe en forme de "T", si requis pour assurer un appui aux coudes de la tuyauterie raccordée à la pompe. L'épaisseur de la base sera telle qu'indiquée aux dessins.

- .1 Produit acceptable: marque « VMC » type « MPF, WPF », Kinetics ou équivalent.

## 2.10 ÉCRANS ACOUSTIQUES POUR ANCRAGES ET GUIDES

2.10.1 Écrans acoustiques : à placer entre un tuyau et son support, faits d'un matériau isolant en néoprène et d'un outil très résistant d'au moins 25 mm d'épaisseur.

## PARTIE 3 : EXÉCUTION

### 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

3.1.1 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

#### 3.2.1 Dispositifs antivibratoires

- .1 Installer les dispositifs antivibratoires conformément aux instructions des fabricants et régler les plots de façon que les appareils soient de niveau.
- .2 S'assurer que le raccordement de la tuyauterie, des conduits d'air et des canalisations électriques aux appareils isolés ne diminue en rien la souplesse du système d'isolation antivibratoire et que les canalisations ou les conduits d'air traversant des murs ou des planchers ne transmettent pas de vibrations.
- .3 Sauf indication contraire, supporter la tuyauterie raccordée à des appareils isolés à l'aide de plots ou de suspensions à ressort(s) présentant une déformation statique d'au moins 25 mm. Respecter les règles suivantes :
  - 1) Tuyauterie de diamètre nominal jusqu'à DN 4 inclusivement : 3 premiers points d'appui; DN 5 à DN 8 : 4 premiers points d'appui; DN 10 et plus : 6 premiers points d'appui.

- 2) Le premier point d'appui doit présenter un affaissement statique égal au double de l'affaissement de l'appareil isolé, mais n'excédant pas 50 mm.
- .4 Lorsque les dispositifs antivibratoires sont boulonnés au sol, utiliser des rondelles antivibratoires en caoutchouc.
- .5 Mettre les socles de niveau à l'aide de cales et de blocs afin que la tuyauterie et les conduits d'air puissent être raccordés à un appareil déjà à son niveau de fonctionnement, et ce, avant de régler les dispositifs antivibratoires. S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre le matériel isolé et l'ossature du bâtiment.
- .6 Tout l'équipement devra être installé sur des bases de montage de dimensions suffisantes permettant l'installation des isolateurs.
- .7 Tous les isolateurs de vibration de modèle de plancher seront boulonnés à ceux-ci.
- .8 Sauf si indiqué autrement sur les dessins, tout équipement monté sur des bases isolatrices de vibration aura un jeu minimum d'opération de 25 mm entre la base et le plancher. Cet espace devra être vérifié afin de s'assurer qu'aucun rebut, déchet, ferrure, etc., n'a été laissé, ce qui pourrait produire un court-circuit à la base isolée.
- .9 Lorsque les tuyaux traverseront les murs, plafonds et planchers des salles de machines, l'entrepreneur devra prévenir tout contact avec la structure en laissant au moins 25 mm d'espace libre entre celle-ci et la gaine ou le tuyau, cet espace devra ensuite être scellé avec de la fibre de verre bien compressée et ensuite insonorisé avec un enduit résilient et imperméable d'au moins 25 mm d'épaisseur.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 GÉNÉRALITÉS**

- 1.1.1 La présente section vise les opérations, les méthodes et les exigences concernant l'essai, le réglage et l'équilibrage (ERE) des réseaux de plomberie.
- 1.1.2 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**

- 1.2.1 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.
  - 1.2.2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel.
  - 1.2.3 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.
    - .1 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems (dernière édition en vigueur).
  - 1.2.4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.
  - 1.2.5 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE et utiliser les listes de vérification et les formulaires qui y sont proposés.
  - 1.2.6 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.
  - 1.2.7 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.
  - 1.2.8 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.
-

- .1 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.
- .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (NEBB) 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**

- 1.3.1 Faire l'essai des différents réseaux de plomberie 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 pompes et des dispositifs de régulation du débit des réseaux, et ce, à charge nominale.
- 1.3.2 Régler les réseaux de plomberie de manière à ce qu'ils répondent aux exigences de performance prescrites et ce, dans des conditions de charge et de fonctionnement normal et de secours.
- 1.3.3 Équilibrer les pompes et dispositifs de régulation du débit des réseaux de manière à ce que le débit corresponde à la charge sur toute la plage de fonctionnement.

### **1.4 EXCEPTIONS**

- 1.4.1 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.

### **1.5 COORDINATION DES TRAVAUX**

- 1.5.1 Prévoir du temps, à l'intérieur du calendrier des travaux de construction, pour les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des réseaux (y compris les réparations et les reprises d'essai), lesquelles devront être terminées avant la réception des travaux.
- 1.5.2 Mettre à l'essai, régler et équilibrer chaque réseau distinct.

### **1.6 REVUE DES TERMES DES DOCUMENTS CONTRACTUELS RELATIFS AUX OPÉRATIONS D'ERE**

- 1.6.1 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.
-

- 1.6.2 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.
- 1.6.3 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 mesures nécessaires à l'exécution des opérations d'ERE.

## **1.7 MISE EN ROUTE DES APPAREILS ET DES SYSTÈMES**

- 1.7.1 A moins d'indications contraires, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils.
- 1.7.2 Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs dans la Division 22.

## **1.8 FONCTIONNEMENT DES APPAREILS ET DES SYSTÈMES PENDANT LES OPÉRATIONS D'ERE**

- 1.8.1 Faire fonctionner les réseaux de plomberie 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**

- 1.9.1 Aviser l'Ingénieur sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- 1.9.2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable soit lorsque :
  - .1 Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 22 sont terminés;
  - .2 Le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;
  - .3 Tous les réseaux d'alimentation d'eau chaude et froide domestique, incluant toutes leurs composantes (sans exception), et une fois tous les appareils de plomberie installés, mis en marche et testés et que le bon fonctionnement des réseaux ait été démontré, ce qui inclut notamment :
    - .1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.
    - .2 Réseaux de plomberie (eau chaude et froide domestique)
      - .1 Canalisations rincées et en pression aux conditions nominales.
      - .2 Pompes tournant dans le bon sens.
      - .3 Robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts.

- .4 Robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.

### 1.10 ÉCARTS DE RÉGLAGE PAR RAPPORT AUX VALEURS THÉORIQUES

- 1.10.1 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des réseaux de plomberie jusqu'à l'obtention de résultats ne présentant pas plus que les écarts suivants, en plus ou en moins, par rapport aux valeurs théoriques.

- .1 10 % en plus ou en moins.

### 1.11 ÉCARTS ENTRE LES VALEURS MESURÉES ET LES VALEURS RÉELLES

- 1.11.1 Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 2 % près, aux valeurs réelles. (Erreur de précision 2%).

### 1.12 INSTRUMENTS DE MESURE

- 1.12.1 Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre à l'Ingénieur une liste des instruments qui seront utilisés, avec leur numéro de série.

- 1.12.2 Étalonner les instruments conformément aux exigences de la norme ou du document de référence le plus rigoureux relatif aux systèmes de plomberie ou autres soumis aux opérations d'ERE.

- 1.12.3 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 À SOUMETTRE

- 1.13.1 Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre ce qui suit :

- 1.13.2 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

- 1.14.1 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 :

- .1 Les détails concernant les instruments utilisés;
- .2 Les détails concernant la méthode d'ere employée;
- .3 Les méthodes de calcul employées;

.4 Des récapitulations.

### 1.15 RAPPORT D'ERE

- 1.15.1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE.
- 1.15.2 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.
- 1.15.3 Soumettre à l'Ingénieur, aux fins de vérification et d'approbation, trois (3) exemplaires du rapport d'ERE, en français dans des cahiers à anneaux D comportant des séparateurs à onglet.

### 1.16 VÉRIFICATION DES DONNÉES

- 1.16.1 Les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par l'Ingénieur.
- 1.16.2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 30 % des mesures enregistrées.
- 1.16.3 L'Ingénieur déterminera le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.
- 1.16.4 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

- 1.17.1 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.
- 1.17.2 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

- 1.18.1 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes ne seront considérées terminées que lorsque le rapport final aura été approuvé par l'Ingénieur.

## 1.19 RÉSEAUX DE PLOMBERIE

- 1.19.1 Pour les besoins de la présente section, les réseaux de plomberie comprennent les réseaux d'eau fonctionnant avec les liquides suivants :
- .1 Eau chaude domestique,
  - .2 Eau froide potable;
  - .3 Eau chaude recirculée;
  - .4 Réseau d'eau de piscine;
  - .5 Réseau de chauffage (eau et glycol);
  - .6 Réseau d'huile #2.
- 1.19.2 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus strictes énoncées dans la présente section ou dans les normes et les documents de référence pertinents de l'ASHRAE.
- 1.19.3 Procéder à l'essai au réglage et à l'équilibrage des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de contrôle de débit prescrits dans la division 22.
- 1.19.4 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être habilitées à fournir les services prescrits.
- 1.19.5 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.
- 1.19.6 Les relevés à effectuer porteront notamment sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs visés: le débit de liquide, la pression, la température, la perte de charge (ou chute de pression), la vitesse de rotation en r/min., les caractéristiques électriques telles que tension, intensité de courant, etc.
- 1.19.7 Les points de mesure, dans le cas des réseaux, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas: sur l'alimentation et le retour d'eau chaude potable et d'eau froide potable et/ou selon les indications aux dessins.

## PARTIE 2 : PRODUITS

SANS OBJET

## PARTIE 3 : EXÉCUTION

SANS OBJET

---

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Calorifuge des travaux de plomberie.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

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

- .1 ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-SI, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.

#### 1.2.2 American Society for Testing and Materials (ASTM International)

- .1 ASTM B 209M, Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate.
  - .2 ASTM C 335, Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
  - .3 ASTM C 411, Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
  - .4 ASTM C 449/C 449M, Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
  - .5 ASTM C 533, Specification for Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
  - .6 ASTM C 547, Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
  - .7 ASTM C 553, Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
  - .8 ASTM C 612, Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
  - .9 ASTM C 795, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
  - .10 ASTM C 921, Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
-

- 1.2.3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CGSB 51-GP-52Ma, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
  - .2 CGSB 51-GP-53M, Poly(chlorure de vinyle) en feuilles pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.
- 1.2.4 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT)
  - .1 Standards nationaux d'isolation.
- 1.2.5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

### 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 20 05 01 - Documents et échantillons à soumettre.
- 1.3.2 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 20 05 01 - Documents et échantillons à soumettre.

### 1.4 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS

- 1.4.1 Soumettre les instructions des fabricants visant la pose des matériaux calorifuges conformément à la section 20 05 01 - Documents et échantillons à soumettre.

### 1.5 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE

- 1.5.1 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.

### 1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- 1.6.1 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
  - 1.6.2 Protéger les matériaux contre les intempéries et les dommages susceptibles d'être causés par la circulation des personnes, du matériel et des véhicules.
  - 1.6.3 Protéger les matériaux contre tout dommage.
-

- 1.6.4 Entreposer les matériaux aux températures et dans les conditions recommandées par le fabricant.

## 1.7 DÉFINITION

- 1.7.1 « Dissimulé » : canalisations et conduites calorifugées et installées dans des tranchées, vides sanitaires, soufflages, cloisons, faux planchers, puits de service, plafonds suspendus. Les canalisations et conduits installés dans les galeries souterraines ou tunnels, ne sont pas considérés comme étant dissimulés.

- 1.7.2 « Apparents » : signifie « non dissimulé » selon la définition qui précède.

## 1.8 COMPATIBILITÉ DES COMPOSANTS

- 1.8.1 Tous les ancrages mécaniques, adhésifs, produits d'étanchéité, revêtements vaporifuges, mastics, calorifuges et produits de scellement doivent être compatibles avec les matériaux à isoler. En conséquence, ils ne doivent ni amollir, ni corroder ou attaquer lesdits matériaux, soit à l'état humide, soit à l'état sec. S'en tenir à ceux recommandés par le fabricant du calorifuge. Appliquer ces produits dans les limites de températures ambiantes recommandées par le fabricant.

## PARTIE 2 : PRODUITS

### 2.1 ACCESSOIRES

#### 2.1.1 Fil métallique:

- .1 Pour calorifuge pare-vapeur: fil en acier inoxydable, recuit, 1.2 mm de diamètre, de type 304. Dans les autres cas: fil d'acier galvanisé recuit de 1.8 mm de diamètre.

#### 2.1.2 Treillis:

- .1 Pour calorifuge pare-vapeur: à maille hexagonale de 25 mm, 0.89 mm de diamètre, de type 304, en acier inoxydable ou en monel.
- .2 Dans les autres cas: grillage à maille hexagonale de 25 mm en fil d'acier recuit galvanisé de 1.8 mm de diamètre.
- .3 Tiges à souder rectangulaires de 3.2 mm x 25 mm x 30 mm, en acier doux, à rondelle de 16 mm de dia, pour insertion à l'extrémité permettant l'agrafage.
- .4 Tiges à souder étamées, de 2.1 mm de diamètre, longueur selon les besoins avec attaches plaquées 32 mm x 32 mm (attaches de blocage en nylon).
- .5 Courroie en acier inoxydable, extra doux, de 12 mm x 0.5 mm de type 304.

- .6 Ruban autocollant coté UL, inférieur à 25, pour la propagation de la flamme et inférieur à 50 pour le pouvoir fumigène.

## 2.2 ADHÉSIFS

### 2.2.1 Adhésif de liaisonnement du calorifuge en métal:

- .1 Utiliser le même adhésif que celui prescrit pour le collage et le scellement des chemises pare-vapeur.

### 2.2.2 Adhésif pour chemise de toile:

- .1 Adhésif de recouvrement de calorifuge à base de résine, ignifuge, résistant au feu, de couleur blanche, de consistance pour application au pinceau ou pulvérisation, résistant à l'eau, au pétrole, aux solvants et acides faibles.

## 2.3 CIMENTS CALORIFUGES ET DE FINITION

### 2.3.1 Ciment calorifuge:

- .1 Ciment calorifuge à base de fibre minérale, température d'utilisation jusqu'à 982°C, densité à sec 544 kg/m<sup>3</sup>, de couleur grise. Produit acceptable: Johns-Manville No 460.

### 2.3.2 Ciment de finition:

- .1 Ciment calorifuge de finition à prise hydraulique température d'utilisation jusqu'à 760°C, densité à sec de 754 kg/m<sup>3</sup>, de couleur gris pâle. Produits acceptables: Johns-Manville No 375.

## 2.4 MASTIC VAPORIFUGE D'INTÉRIEUR

2.4.1 Mastic vaporifuge, ignifuge, résistant au feu, convenant pour application comme fini sur membrane de renforcement ou comme scellant à joints. Produits acceptables: Chemises

2.4.2 Toile calorifuge, homologués par les ULC, dont l'indice de propagation de la flamme est inférieur à 25 et le pouvoir fumigène inférieur à 50. Produit acceptable: Thermocanvas" tel que fabriqué par S. Fattal Cotton Inc. et portant l'étiquette des ULC.

## 2.5 SYSTÈMES DE CALORIFUGEAGE

### 2.5.1 Calorifugeage pour équipement chaud: température allant jusqu'à 230°C (Type E-1):

#### .1 Matériau:

- .1 Revêtement isolant semi-rigide prémoulé pour équipement cylindrique, en fibre de verre, muni d'une chemise tout usage posée en usine, de

type pare-vapeur consistant en un stratifié papier-aluminium enduit de vinyle, renforcé d'un tissu de fibre de verre. Le revêtement aura les propriétés suivantes :

- .1 densité : 48 à 72 kg/m.cu.
- .2 conductibilité thermique : 0.034 W.m/m<sup>2</sup>/°C à 24°C
- .3 indice de perméance : 0.02 perm.
- .4 conforme à la norme ONGC 51-GP-11, de type 2

.2 Finition:

- .1 Recouvrir le calorifuge d'une chemise en toile de canevas de 220 g/m<sup>2</sup>, proprement posée avec un adhésif de recouvrement de calorifuge, ignifuge, résistant au feu, de couleur blanche, de consistance pour application au pinceau. Une fois posée, recouvrir la chemise d'une seconde couche du même adhésif.

.3 Utilisation:

- .1 Nouvel échangeur thermique (2 po).

2.5.2 Calorifugeage pour équipement froid (type E-2):

.1 Matériau:

- .1 Calorifuge en feuille et tubulaire, souple, en mousse d'élastomère de couleur noire à cellules fermées et ayant les propriétés suivantes:
  - .1 Conductibilité thermique: 0.04 W.m./m<sup>2</sup>/°C à 24°C - classification à la propagation de la flamme: 25
  - .2 Classification à la propagation de la fumée: 50
  - .3 Perméabilité à la vapeur: 0.30
  - .4 Conforme aux normes ONGC 51-GP-40M et ASTM C534
  - .5 Produit acceptable: Armaflex, type AP de Armstrong.

.2 Emplacements prévus:

- .1 Partout, sur les équipements à l'intérieur du bâtiment.

.3 Utilisation et épaisseur du calorifuge:

- .1 Le nouveau réservoir tampon d'eau refroidie. L'épaisseur du calorifuge sera de 19 mm.

- .2 Le bâti des pompes de circulation d'eau réfrigérée pour la climatisation sera calorifugé avec du calorifuge en feuille d'une épaisseur de 19 mm façonné pour s'adapter le plus parfaitement possible au contour de l'appareil.
- .4 Raccords:
  - .1 Tous les raccords, tamis, unions, brides, robinets, etc., seront calorifugés au complet.
- .5 Finition:
  - .1 Aucune finition n'est requise.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

- 3.1.1 Ne pas entreprendre le calorifugeage avant que les essais hydrostatiques nécessaires aient été complétés et les surfaces à recouvrir nettoyées et asséchées, les câbles ou rubans chauffants installés aux endroits requis et l'approbation obtenue de l'Ingénieur. Le calorifuge doit être propre et sec au moment de la pose et durant l'application de tout genre de fini.
- 3.1.2 Les travaux doivent être exécutés par des ouvriers qualifiés.
- 3.1.3 Poser les matériaux calorifugés, les accessoires et les finis, strictement selon les recommandations du fabricant. Les adhésifs, mastics et enduits prescrits devront être appliqués selon les recommandations du fabricant, quant à la surface minimale recouverte par litre.

### **3.2 CALORIFUGEAGE POUR ÉQUIPEMENT CHAUD (TYPE E-1)**

- 3.2.1 Équipement cylindrique: découper ou couper le calorifuge à onglet lorsque nécessaire pour épouser la forme et le contour de l'équipement. Fixer le calorifuge en place à l'aide de bandes en acier inoxydable ou galvanisé de 20 mm x 3 mm, 450 mm centre à centre. Boucher tous les joints avec du ciment calorifuge.
- 3.2.2 Équipement plat ou irrégulier: découper ou couper le calorifuge à onglet pour suivre la forme et le contour de l'équipement. Enfoncer le calorifuge sur des goupilles ou des crampons soudés ou le fixer à l'aide de bandes au besoin. Appliquer une couche de 6 mm de ciment calorifuge pour couvrir les arêtes des irrégularités et finir à la truelle.

### **3.3 CALORIFUGEAGE POUR ÉQUIPEMENT FROID (TYPE E-2)**

#### 3.3.1 Équipement

- .1 Abouter soigneusement toutes les sections et coller tous les joints longitudinaux et d'extrémités avec un adhésif de type contact recommandé par le fabricant. Bien sceller tous les joints de façon à ce que le pare-vapeur soit continu. Enduire la surface entière à calorifuger avec l'adhésif contact et adhérer le calorifuge à la face extérieure. Coller et sceller tous les joints de la même façon que pour le calorifuge tubulaire.

#### 3.3.2 Raccords

- .1 Les raccords, robinets, tamis, unions, brides, etc., seront entièrement calorifugés au moyen de gaines ou d'enveloppes fabriquées à l'aide de calorifuge en feuille ou tubulaire, taillé à onglet et façonné pour convenir à la forme des raccords ou du robinet. Tous les joints seront collés et scellés avec l'adhésif de type contact, recommandé par le fabricant.

### **3.4 FINITION - ÉQUIPEMENT**

#### 3.4.1 Chemise de toile:

- .1 Recouvrir d'une chemise de toile calorifuge encollée par un adhésif de recouvrement et sceller par l'application au pinceau d'une seconde couche du même adhésif pour les équipements chauds.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

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

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 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).

#### 1.2.2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)

- .1 ASTM B 209M, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate [Metric].
  - .2 ASTM C 335, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
  - .3 ASTM C 411, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
  - .4 ASTM C 449/C 449M, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
  - .5 ASTM C 533, Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
  - .6 ASTM C 547, Mineral Fiber Pipe Insulation.
  - .7 ASTM C 795, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
  - .8 ASTM C 921-[03a], Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
-

- 1.2.3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
    - .1 CGSB 51-GP-52Ma, 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, Poly(chlorure de vinyle) en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.
  - 1.2.4 Ministère de la Justice du Canada (Jus)
    - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), ch.33, 1995.
    - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), ch. 33, 1999.
    - .3 Loi de 1992 sur le transport des matières dangereuses (LTMD), ch. 34.
  - 1.2.5 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
    - .1 Fiches signalétiques (FS).
  - 1.2.6 Associations de fabricants
    - .1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (C2004).
  - 1.2.7 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
    - .1 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
    - .2 CAN/ULC-S701, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
    - .3 CAN/ULC-S702, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.
    - .4 CAN/ULC-S702.2, Thermal Insulation, Mineral Fibre for Buildings, Part 2: Applications Guidelines/Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.
  - 1.2.8 Se référer aux dernières versions en vigueur.
-

### 1.3 DÉFINITIONS

1.3.1 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).

1.3.2 Codes ACIT

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

### 1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

1.4.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

### 1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

1.5.1 Qualifications

- .1 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.
- .2 Santé et sécurité
  - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément aux règles en vigueur en matière de « Santé et sécurité ».

### 1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

1.6.1 Emballage, expédition, manutention et déchargement

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

- .3 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

- .1 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.
- .2 Protéger les matériaux et les matériels contre tout dommage.
- .3 Entreposer les matériaux et les matériels aux températures et dans les conditions exigées par le fabricant.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU**

- 2.1.1 Selon la norme CAN/ULC-S102
- 2.1.2 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
- 2.1.3 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

### **2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES**

- 2.2.1 Les fibres minérales dont il est question ci-après comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
- 2.2.2 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.
- 2.2.3 Calorifuge portant le numéro de code T-1 : gaine rigide moulée, en fibres de verre, avec enveloppe pare-vapeur muni d'une bande de recouvrement autoadhésive posée en usine.
  - .1 Gaine en fibres de verre : conforme à la norme ASTM C 547, type 1.
  - .2 Coefficient « k » 0.033 W/M.°C à 24°C : conforme à la norme ASTM C335.
  - .3 Produits : Manson Alley-K, Johns Manville, Knauf Insulation ou équivalent.

- 2.2.4 Calorifuge portant le numéro de code T-2 : gaine rigide moulée, en fibres de céramique, fibre de roche et scories avec enveloppe pare-vapeur.
- .1 Gaine en fibres de céramique : conforme à la norme CAN/ULC-S702 et ASTM C 547.
  - .2 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C 201.
  - .3 Densité 128 kg/m<sup>3</sup>.
  - .4 Conductivité thermique : 0.07 W/M/°C
  - .5 Produits : Roxul ProRox PS9BO, Thermal Ceramics « Kaowoll RT » ou équivalent.
- 2.2.5 Calorifuge portant le numéro de code T-4 : élément tubulaire flexible, en élastomère unicellulaire
- .1 Élément calorifuge : conforme à la norme ASTM C534.
  - .2 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C518.
  - .3 Calorifuge certifié par le fabricant comme étant exempt d'agents susceptibles de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.
  - .4 Sellettes de protection à chacun des supports Armafix AF ou équivalent.
  - .5 Produits acceptables : Armaflex AP, K-Flex ou équivalent.
- 2.2.6 Calorifugeage portant le numéro de code T-5 (tuyauterie chaude température allant jusqu'à 815°C)
- .1 Couvertures isolantes flexibles à haute température composées de deux tissus et d'un calorifuge.
  - .2 Le tissu extérieur sera produit à partir de filaments continus de fibre de verre aluminisé sur un côté avec une pellicule métallisée et collée avec un adhésif très résistant. Produit acceptable : Texpro, stype TXP406 ou équivalent :
    - .1 Poids : 482 gr/m<sup>2</sup>
    - .2 Épaisseur : 0.43 mm
  - .3 Le tissu intérieur sera un tissu de silica pour haute température. Produit acceptable : Texpro style 3R610 ou équivalent.
    - .1 Poids : 610 gr/m<sup>2</sup>
    - .2 Épaisseur : 0.76 mm
  - .4 Le calorifuge (partie centrale) sera de la laine de céramique pressée de Kaowool d'une densité de 128 kg/m<sup>2</sup>, 50 mm d'épaisseur ou équivalent.

- .5 L'assemblage sera conçu en employant des fils en acier inoxydable type 304 de Lewco pour toute couture en contact avec la tuyauterie et du fil de moyenne température pour toute autre partie.
- .6 Des bandes autoadhésives seront fixées sur l'envers de la couverture et sur la couverture à 100 mm du bord longitudinal afin de permettre l'assemblage ainsi que le démontage ultérieur.
- .7 Chaque extrémité d'une couverture sera pourvue de cordons de fibre de verre tressée enrobés d'un tissu Texpro style 650 de 6 mm de diamètre ou équivalent.

### **2.3 PRODUITS ACCESSOIRES**

- 2.3.1 Ruban : en aluminium, auto-adhésif 25/50, d'au moins 50 mm de largeur côté ULC.
- 2.3.2 Colle contact : à prise rapide.
- 2.3.3 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
- 2.3.4 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.
- 2.3.5 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.

### **2.4 CHEMISES**

- 2.4.1 Chemises en polychlorure de vinyle (PVC)
  - .1 Gaines moulées monopièces et feuilles, conformes à la norme CAN/CGSB-51GP, 53M, préformées selon les besoins.
  - .2 Couleur : blanche.
  - .3 Température de service minimale : -20 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 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.

.8 Produit : Zeston 2000, Prot PVC ou équivalent.

#### 2.4.2 Chemises en toile de canevas

.1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m<sup>2</sup>, à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C 921.

.2 Colle calorifuge : compatible avec le matériau calorifuge.

.3 Produit : Fattal's Thermocanvas ou équivalent.

#### 2.4.3 Chemise pour extérieur

.1 Chemise en aluminium ondulé 0,4 mm d'épaisseur, de marque « Alcan Thermoclad, type II retenue à l'aide de bandes d'acier inoxydable de 19 mm de largeur à tous les 300 mm.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

3.1.1 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**

3.2.1 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.

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

### **3.3 POSE**

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

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

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

3.3.4 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.

#### 3.3.5 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.

### 3.4 ÉLÉMENTS CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS, AMOVIBLES

3.4.1 Destination : à poser aux compensateurs de dilatation, dispositif antirefoulement, appareils de robinetterie avec actuateur, dispositifs primaires de mesure de débit, brides et raccords-unions reliant les tuyauteries aux appareils desservis.

- .1 Caractéristiques : permettant le libre mouvement des compensateurs de dilatation et pouvant être enlevés et remplacés périodiquement sans risque d'endommagement du calorifuge adjacent.

.2 Description

- .2 Calorifuge, produits ou dispositifs de fixation et enduits de finition : correspondant au complexe calorifuge adjacent.

- .3 Chemise : en toile résistant à des températures élevées.

### 3.5 POSE DU CALORIFUGE EN ÉLASTOMÈRE

3.5.1 Garder les éléments secs. Réaliser des recouvrements selon les instructions du fabricant. Faire des joints étanches.

### 3.6 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES

3.6.1 A 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.

3.6.2 Calorifuge portant le numéro de code T2.

- .1 Fixation : fil ou feuillards en acier inoxydable, disposé à 300 mm d'entraxe.

- .2 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.

- .3 Pose : selon le numéro de code ACIT.

3.6.3 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	Code ACIT	Diamètre nominal (DN) de la tuyauterie et épaisseur de calorifuge (mm)					
		Jusqu'à 1	De 1¼ à 2	De 2½ à 4	De 5 à 6	8 et +	Finition Notes
Eau chaude dom. et recirculée	T-1	25	25	38	38	38	2
Eau froide potable	T-4	13	13	13	13	13	2
Évent sur 3 m à partir du toit	T-1	25	25	25	25	25	2

3.6.4 Notes pour finition (chemises)

- .1 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur : chemises en toile de canevas.
- .2 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur : chemises en PVC.
- .3 Tuyauteries situées à l'extérieur : chemises étanches en aluminium.
- .4 Pose : selon le numéro de code ACIT approprié, de CRF/1 à CPF/5.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Procédures, produits et solutions de nettoyage des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)

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

- .1 Fiches signalétiques (FS).

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 PRODUITS ET SOLUTIONS DE NETTOYAGE**

#### 2.1.1 Produit nécessaire

- .1 Chlore 12, solution d'hypochlorite de sodium certifiée NSF60 par Magnus ou équivalent approuvé.

#### 2.1.2 Équipement nécessaire

- .1 Test de chlore en bandelettes.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- 3.1.1 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 NETTOYAGE DES INSTALLATIONS À EAU POTABLE)

3.2.1 Cette procédure s'applique à la désinfection de réseaux d'eau domestique avant leur mise en service.

Pendant la désinfection, l'eau ne doit pas être utilisée et est impropre à la consommation.

Des mesures doivent être prises au préalable pour éviter tout retour d'eau dans le réseau qui alimente le réseau à désinfecter. Pour cela, un clapet antiretour devrait être installé en amont immédiat du point d'injection de la solution désinfectante.

#### 3.2.2 Rinçage préliminaire

Pour que la désinfection soit efficace, un nettoyage préliminaire du réseau est primordial.

- .1 Rincer la tuyauterie à haut débit pendant au moins 1 heure en prenant soin d'ouvrir tous les robinets au maximum.
- .2 Le volume d'eau total utilisé pour le rinçage doit être de 5 à 10 fois le volume de l'installation.
- .3 Les réservoirs de stockage doivent être remplis et vidangés par le point bas plusieurs fois.

#### 3.2.3 Injection de la solution désinfectante

- .1 Ouvrir les robinets situés à chaque bout de ligne modérément afin de faire circuler l'eau dans l'ensemble du réseau.
- .2 Injecter en continu la solution désinfectante CHLORE12 à l'aide d'une pompe doseuse connectée à l'entrée du réseau à désinfecter, après le clapet antiretour.
- .3 Ajuster le débit de la pompe doseuse de manière à injecter au minimum 1 litre de CHORE12 par 1000 litres d'eau neuve alimentant le réseau, sans toutefois dépasser 1,5 litre par 1000 litres.
- .4 La solution désinfectante CHORE12 doit être ajoutée en continue tant que de l'eau neuve entre dans le réseau. L'introduction de la quantité nécessaire de désinfectant trop rapidement ou de manière intermittente rendrait la désinfection inefficace, puisque le produit ne serait pas en contact avec toute la surface de tuyauterie.

- .5 Ouvrir chaque robinet du réseau, en commençant par les points d'usage les plus proches de l'entrée du réseau, jusqu'aux plus éloignés. Mesurer la concentration en chlore libre à l'aide du test à bandelettes (plus de 50 ppm de chlore libre).
- .6 Refermer les robinets du réseau aussitôt après la détection du désinfectant, en commençant par les points d'usage les plus proches de l'entrée du réseau, jusqu'aux plus éloignés.
- .7 Fermer l'arrivée de l'eau neuve dès que la solution désinfectante est détectée au point le plus éloigné et que la concentration est supérieure ou égale à 100 ppm de chlore libre.
- .8 Arrêter l'injection de solution désinfectante. L'ensemble du réseau doit ainsi être isolé, pour laisser le produit en contact pendant un minimum de 3 heures.

#### 3.2.4 Rinçage final

- .1 Ouvrir l'arrivée d'eau neuve du réseau, après le temps de contact recommandé.
- .2 Ouvrir le robinet au point le plus éloigné, laisser couler l'eau pendant plusieurs secondes.
- .3 Mesurer la concentration en chlore libre, à l'aide du test à bandelettes, qui doit être supérieur à 50 ppm.  
Si la concentration est inférieure à 50 ppm de chlore libre, recommencer toute l'étape d'injection de la solution désinfectante.  
  
Si la concentration est supérieure à 50 ppm de chlore libre, ouvrir tous les robinets du réseau désinfecté et les laisser ouverts.
- .4 La concentration en chlore libre doit être mesurée régulièrement (aux 5 minutes environ) au point d'usage le plus éloigné, dès le début du rinçage.
- .5 Lorsque la concentration est inférieure à 3 ppm de chlore libre, poursuivre le rinçage du réseau pendant un minimum de 30 minutes. Laisser les robinets ouverts à débit élevé.
- .6 La durée totale du rinçage ne doit pas être inférieure à 1 heure.

#### 3.2.5 Validation de la désinfection

- .1 Effectuer un prélèvement d'eau pour analyses microbiologiques (BHAA et coliformes totaux) à plusieurs points d'usages représentatifs du réseau, suite au rinçage, en respectant les bonnes pratiques d'échantillonnage d'eau potable.

### **3.3      CONTRÔLE DE LA QUALITÉ**

- 3.3.1      Maintenir les niveaux de produits de nettoyage et les autres caractéristiques de qualité de l'eau à l'intérieur des paramètres limites applicables durant la période de démarrage et de nettoyage, et ce, jusqu'à ce que cette étape soit dite complétée et approuvée. Les produits de nettoyage prévus par le fournisseur de traitement d'eau s'appliquent à partir du moment où le système est démarré. S'il devait y avoir fuite, tel que déterminé par les lectures du compteur d'eau, et que celle-ci devait être difficile à localiser, le fournisseur de traitement d'eau fournirait son assistance pour la localiser à l'aide d'un colorant.
- .1            Le fournisseur de traitement d'eau effectuera les suivis requis durant l'installation et devra s'assurer durant toute la période de construction qu'un traitement approprié est maintenu jusqu'à ce que les travaux soient complétés. Les rapports du fournisseur de traitement d'eau seront remis sur place, dactylographiés et compilés pour examen par l'ingénieur.

## PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SOMMAIRE

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Tuyauterie d'eau domestique, matériaux et méthode d'installation connexes, y compris ce qui suit :
  - 1. tuyauterie d'eau domestique, en cuivre, de diamètre nominal jusqu'à DN 4;
  - 2. tuyauterie d'eau chaude et d'eau froide, en cuivre, de diamètre nominal jusqu'à DN 4;
  - 3. tuyauterie d'eau domestique en acier inoxydable de diamètre nominal de DN 2½ et plus;
  - 4. pour les diamètres nominaux de DN 2½ à DN 4, l'entrepreneur a le choix du matériel.

### 1.2 RÉFÉRENCES

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

- .1 ANSI/ASME B16.15, Cast Bronze Threaded Fittings, Classes 125 and 250.
- .2 ANSI/ASME B16.18, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .3 ANSI/ASME B16.22, Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .4 ANSI/ASME B16.24, Cast Copper Alloy Pipe Flanges and Flanged Fittings, Class 150, 300, 400, 600, 900, 1500 and 2500.
- .5 ANSI/ASME B36.19 Stainless Steel Pipe.

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

- .1 ASTM A 307, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
  - .2 ASTM B 88, Standard Specification for Seamless Copper Water Tube).
  - .3 ASTM A 312, Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic S.S. Pipe.
-

- 1.2.3 American Water Works Association (AWWA).
  - .1 AWWA C111, Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
  - .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .3 CSA B242, Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
  - .4 CSA B125.1-05 et B125.3-05 Plumbing Supply Fitting.
- 1.2.4 Ministère de la Justice du Canada (Jus).
  - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999, ch.33 (LCPE)
- 1.2.5 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
  - .1 Fiches signalétiques (FS)
- 1.2.6 Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS).
  - .1 MSS-SP-67, Butterfly Valves.
  - .2 MSS-SP-70, Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .3 MSS-SP-71, Cast Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .4 MSS-SP-80, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
- 1.2.7 Conseil national de recherches du Canada (CNRC)/Institut de recherche en construction.
  - .1 CNRC, Code national de la plomberie – Canada 2010 et modification pour le Québec.
- 1.2.8 Transport Canada (TC).
  - .1 Loi sur le transport des matières dangereuses, 1992, ch. 34 (LTMD).
- 1.2.9 Se référer aux dernières versions en vigueur.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre ». de la section 20 05 01.

## PARTIE 2 : PRODUITS

### 2.1 TUYAUTERIE

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

- .1 A installer hors sol : tubes en cuivre écroui, du type L, conformes à la norme ASTM B 88 jusqu'à DN 2.
- .2 À enfouir ou à noyer : tubes en cuivre recuit, du type K, conformes à la norme ASTM B 88, en tronçons de grande longueur et ne comportant pas de joints dans la partie à enfouir jusqu'à DN 2.
- .3 De DN 2½ à DN 6 tuyau en acier inoxydable 304L, cédule 10, conforme à la norme ASTM-A778.

### 2.2 RACCORDS ET JOINTS

2.2.1 Pour tuyauterie de cuivre

- .1 Raccords à visser en bronze moulé, de classes 125 et 250: conformes à la norme ANSI/ASME B16.15.
- .2 Raccords en cuivre moulé, à souder : conformes à la norme ANSI/ASME B16.18.
- .3 Raccords en cuivre et en alliage de cuivre forgé, à souder : conformes à la norme ANSI/ASME B16.22.
- .4 Soudure tendre pour tuyauterie de cuivre : étain-antimoine 95/5.
- .5 Ruban de téflon : pour joints vissés.
- .6 Raccords diélectriques entre éléments faits de métaux différents : conformes à la norme ASTM F 492, à revêtement intérieur thermoplastique.
  - 1) Watts, Zurn.
  - 2) Endroit requis entre : cuivre et acier noir, cuivre et acier inoxydable.

2.2.2 Tuyauterie en acier inoxydable

- .1 Raccord en acier inoxydable 304L à souder bout à bout, cédule 10 conforme à la norme ASTM A774 série NPS Forcée
- .2 Assemblage à brides pour tuyau A778 seront du type à collet à embout mentonnet A774 et cédule 10 – 304 avec bride tournante acier galvanisé CL150.

- .3 Garnitures d'étanchéité en caoutchouc, sans latex de 1.6 mm d'épaisseur : conformes à la norme AWWA C111.
- .4 Boulons à tête hexagonale, écrous et rondelles : série lourde, conformes à la norme ASTM A 307.
- .5 Soudure GTAW (Tig) avec purge continue à l'argon. Le métal d'apport sera du fil de grade ER308LNu.

### **2.3 PRODUIT SANS PLOMB**

- 2.3.1 Tous les matériaux utilisés en contact avec l'eau potable seront conformes NSF/ANSI 372 et aucun alliage ne pourra contenir plus de 0.25% de plomb.

### **2.4 CLAPETS DE RETENUE À BATTANT**

- 2.4.1 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à souder

- .1 Clapets conformes à la norme MSS-SP-139, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, obturateur à battant, en bronze, chapeau fileté et vissé, siège rectifiable.
- .2 Nibco S-413-Y-LF ou équivalent.

- 2.4.2 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à visser

- .1 Clapets conformes à la norme MSS-SP-139, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, obturateur à battant, en bronze, chapeau fileté et vissé, siège rectifiable.
- .2 Nibco T-413-Y-LF ou équivalent.

- 2.4.3 Clapet de retenue de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ type « Wafer »,

- .1 Construction en acier inoxydable selon ASTM 351.
- .2 Rite 210-150#

- 2.4.4 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½, à joint rainuré.

- .1 Clapets conformes à la norme, 2 065 kPa, corps en fonte, siège, obturateur en acier inoxydable, joint torique en « EPDM », chapeau boulonné.
  - .2 Victaulic 716 ou équivalent.
-

## 2.5 ROBINETS À TOURNANT SPHÉRIQUE

- 2.5.1 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à visser
- .1 Robinets conformes à la norme MSS SP-110 de classe 150.
  - .2 Corps en bronze, obturateur sphérique en acier inoxydable, garniture d'étanchéité réglable en PTFE, presse-garniture en laiton, siège en PTFE, levier en acier.
  - .3 Nibco T-585-66-LF ou équivalent.
- 2.5.2 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à souder
- .1 Robinets conformes à la norme MSS SP-110, classe 150.
  - .2 Corps en bronze, obturateur sphérique en acier inoxydable, garniture d'étanchéité réglable en PTFE, presse-garniture en laiton, siège en PTFE, levier en acier.
  - .3 Nibco S-585-66-LF ou équivalent.

## 2.6 VANNE À PAPILLON

- 2.6.1 Vanne à papillon, de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½, du type à oreilles.
- .1 Vannes conformes à la norme MSS-SP-67, classe 200.
  - .2 Corps en fonte ductile, papillon en alliage aluminium-bronze, tige en acier inoxydable, manchette en EPDM.
  - .3 À levier pour DN 6 et moins et à volant et engrenage pour DN 8 et plus.
  - .4 Nibco LD 2000 ou équivalent.

## 2.7 ROBINETS DE BALANCEMENT

- 2.7.1 Robinets de balancement DN 3/8 à DN 6
- .1 Fonctions multiples incluant : réglage, mesure de la perte de charge, mesure du débit, isolement, mémorisation de la position de réglage, désaération par les prises de pression, vidange.
  - .2 Cône, tige et chapeau en amétal, résistant au dégivrage.
  - .3 Clapet en téflon.

- .4 Poignée de graduation à mémoire mécanique avec préréglage protégé.
- .5 Embouts taraudés.
- .6 Précision plus ou moins 5 %.
- .7 Produit acceptable : Armstrong modèle CBV ou équivalent.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE**

- 3.1.1 Installer la tuyauterie conformément aux exigences du code national de la plomberie et des modifications du Québec.
- 3.1.2 Installer la tuyauterie conformément à la section 22 05 01 - Installation de la tuyauterie, ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.
- 3.1.3 Assembler la tuyauterie au moyen de raccords fabriqués selon les normes pertinentes de l'ANSI.
- 3.1.4 Sauf indication contraire, raccorder la tuyauterie aux appareils sanitaires et autres conformément aux instructions écrites du fabricant.
- 3.1.5 Tuyauterie à enfouir
  - .1 Installer la tuyauterie sur une assise de sable lavé, bien compactée et conforme aux exigences de la norme AWWA (assise de classe B).
  - .2 Plier les tubes sans les plisser ou sans réduire leur section utile (diamètre intérieur). Utiliser le moins de raccords possible.

### **3.2 ROBINETTERIE**

- 3.2.1 Installer les robinets de fermeture ou d'isolement à des endroits accessibles.
  - 3.2.2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
  - 3.2.3 À moins d'indications contraires, installer les robinets de manière que leur tige de manœuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.
  - 3.2.4 Installer les robinets de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.
  - 3.2.5 Installer des robinets à soupape sur les dérivations contournant les vannes de régulation.
-

- 3.2.6 À moins d'indications contraires, installer des robinets-vannes, des robinets à tournant sphérique ou des vannes à papillon aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.
- 3.2.7 Installer les vannes à papillon entre des brides à collerettes à souder en bout de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.
- 3.2.8 Doter les robinets d'un diamètre nominal égal ou supérieur à DN 8 d'un dispositif de manœuvre à chaîne lorsqu'ils sont montés à plus de 2 400 mm au-dessus du plancher, dans un local d'installation.
- 3.2.9 Isoler les canalisations de dérivation ainsi que les canalisations d'alimentation du matériel et des appareils sanitaires au moyen de robinets à tournant sphérique.
- 3.2.10 Équilibrer le réseau de recirculation au moyen de robinets à soupape à dispositif de réglage protégé. Une fois les opérations d'équilibrage terminées, marquer la position des robinets et la noter sur les dessins d'après exécution.

### **3.3 CLAPETS DE RETENUE**

- 3.3.1 Installer des clapets de retenue silencieux du côté refoulement des pompes et dans les canalisations verticales à écoulement montant et aux autres endroits indiqués.
- 3.3.2 Monter des clapets de retenue à battant dans les canalisations horizontales du côté refoulement des pompes et aux autres endroits indiqués.

### **3.4 ESSAIS SOUS PRESSION**

- 3.4.1 Se conformer aux prescriptions de la section 22 05 01 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- 3.4.2 Effectuer les essais à une pression correspondant à la plus élevée des valeurs suivantes, à savoir 860 kPa ou la pression maximale de service.

### **3.5 INSPECTIONS PRÉALABLES À LA MISE EN ROUTE**

- 3.5.1 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.
  - 3.5.2 S'assurer que le système peut être vidangé complètement.
  - 3.5.3 S'assurer que les surpresseurs fonctionnent correctement.
  - 3.5.4 S'assurer que les antibéliers pneumatiques et les compensateurs de dilatation sont installés correctement.
-

### **3.6 MISE EN ROUTE**

#### 3.6.1 Mettre le réseau en route une fois

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

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

#### 3.6.3 Mise en route

- .1 Mettre le réseau sous pression et purger l'air.
- .2 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.
- .3 Amener lentement la température de l'eau dans le chauffe-eau domestique à la température de calcul.
- .4 Prévoir les mouvements de contraction/dilatation de la tuyauterie d'eau chaude (distribution/alimentation/recirculation).
- .5 S'assurer que les dispositifs de commande, de régulation et de sécurité favorisent un fonctionnement normal et sûr du réseau.

#### 3.6.4 Corriger les défauts décelés à la mise en route.

### **3.7 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

#### 3.7.1 Procéder au contrôle de la performance du réseau

- .1 Une fois les essais hydrostatiques et les essais d'étanchéité terminés et le certificat d'achèvement et de conformité délivré par l'autorité compétente.

#### 3.7.2 Marche à suivre

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

- .2 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage du circuit de recirculation d'eau chaude conformément à la section 22 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de plomberie.
  - .3 Régler les régulateurs de pression lorsque le débit de puisage est au maximum et la pression à l'admission, au minimum.
  - .4 Vérifier la performance des régulateurs de température.
  - .5 Vérifier le fonctionnement des dispositifs antibéliers. Ouvrir les robinets, laisser couler l'eau pendant dix (10) secondes puis refermer le[s] robinet[s] rapidement. Si des coups de bélier sont ressentis, remplacer les dispositifs antibéliers ou recharger les antibéliers pneumatiques. Faire de même pour tous les robinets de puisage et tous les robinets de chasse.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 GÉNÉRALITÉS**

#### 1.1.1 Sommaire

##### .1 Contenu de la section

1. Circulateur et accessoires connexes associés à leur installation.

### **1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.2.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 CIRCULATEURS D'EAU CHAUDE DOMESTIQUE**

- 2.1.1 Pompe : du type centrifuge, à entraînement direct, montée directement sur la tuyauterie (in-line), à corps et roue en bronze, munie d'un arbre en acier, de roulements à billes en bronze, acier inoxydable, et conçue pour un service continu à une pression d'eau de 1 034 kPa et à une température de 110°C.
- 2.1.2 Moteur : du type abrité, muni d'une protection thermique contre les surcharges. Supports : du type recommandé par le fabricant.
- 2.1.3 Produit : Grundfoss série Alpha, Wilo, Armstrong ou équivalent.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- 3.1.1 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**

- 3.2.1 Dans chaque cas, faire les raccordements électriques et mécaniques entre la pompe, le moteur et les dispositifs de commande selon les indications.
- 3.2.2 S'assurer que le groupe motopompe ne supporte pas la tuyauterie.
-

### **3.3    |    **CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE****

#### 3.3.1    Essais réalisés sur place/Inspection

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

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

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

### **3.4    **MISE EN ROUTE****

#### 3.4.1    Généralités

##### .1        Marche à suivre

1.    Vérifier l'alimentation électrique.
  2.    Vérifier la puissance du réchauffeur de surcharge du démarreur.
  3.    Faire démarrer la pompe, vérifier le fonctionnement de la roue.
  4.    S'assurer qu'elle fonctionne de façon sûre et efficace.
  5.    Vérifier les réglages ainsi que le fonctionnement des sécurités, des dispositifs de protection contre la surchauffe.
  6.    Vérifier le fonctionnement du commutateur « MANUEL-ARRET-AUTO ».
  7.    Faire fonctionner la pompe en continu pendant une période de 12 heures.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Tuyauterie d'évacuation des eaux usées, de pluie et de ventilation en plastique et méthode d'installation connexes, y compris ce qui suit :
  - .1 Tuyauterie d'évacuation et de ventilation enfouie dans le sol de DN 4 et moins en ABS et de DN 5 et plus en PVC DR35.
  - .2 Tuyauterie d'évacuation et de ventilation hors sol en PVC (système XFR).

### **1.2 RÉFÉRENCES**

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

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

#### 1.2.2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

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

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

- .1 CNRC, Code national de la plomberie - Canada 2010, incluant les modifications du Québec.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.
-

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 TUYAUX ET RACCORDS DESTINÉS À ÊTRE ENFOUIS**

2.1.1 Tuyaux DWV destinés à être enfouis dans le sol, conformes aux normes suivantes :

- .1 CSA-B181.1; (ABS)
- .2 ASTM D3034 (PVC DR35) pour DN 5 et plus

### **2.2 TUYAUX ET RACCORDS DESTINÉS À ÊTRE INSTALLÉS HORS SOL**

2.2.1 Tuyaux DWV destinés à être installés hors sol, conformes aux normes suivantes :

- .1 CSAB181.2/ULC CAN4-S102.2 (système XFR) à indice de propagation de la flamme de 25 et moins et dégagement de fumée de 50 et moins.
- .2 Intégrité coupe-feu. Se référer à la section 20 05 05.

### **2.3 JOINTS**

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

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

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

3.1.1 Installer la tuyauterie conformément à la section 22 05 05 - Installation de la tuyauterie.

3.1.2 Sauf si indiqué autrement, installer les éléments conformément aux exigences du Code national de la plomberie Canada-2010 incluant les modifications du Québec.

### **3.2 ESSAI**

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

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

---

### **3.3 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

#### 3.3.1 Regards de nettoyage

- .1 S'assurer que les regards sont accessibles et que leur tampon de visite est situé à un endroit approprié.
- .2 Ouvrir le regard, appliquer de l'huile de lin et le refermer hermétiquement.
- .3 S'assurer qu'une tige de dégorgement insérée dans le regard peut se rendre au moins jusqu'au regard suivant.

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

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

#### 3.3.4 Poser une étiquette d'identification appropriée sur les différentes tuyauteries (notamment évacuation des eaux usées, 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).

---

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Pompe submersible, bassin de captation et accessoires connexes associés à leur installation.

### **1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.2.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 POMPES DE PUISARD SUBMERSIBLES**

- 2.1.1 Fournir et installer dans le puisard du caniveau de mécanique, une pompe de puisard, complètement submersible ayant une capacité de 3.15 L/s, contre une pression statique de 36 KPa, avec un moteur de 373W, fonctionnant à 120/1/60 Hz, tel que le modèle EPD5-AS1 de EBARA ou équivalent de Barnes ou autre. (voir plan PL-301)
- 2.1.2 La pompe et la cage du moteur seront de construction entièrement en fonte. L'impulseur sera en thermoplastique, de type « non-clog ». Aucun tamis ou grillage ne sera employé. Toutes les attaches seront en acier inoxydable 18-8. Toutes les surfaces seront traitées contre la rouille. La pompe sera munie d'une poignée.
- 2.1.3 Le moteur submersible sera de type à enroulement ouvert et opérera dans une huile propre diélectrique pour le refroidissement de l'enroulement et la lubrification des paliers de roulement. L'arbre du moteur sera muni d'un scellé mécanique avec anneaux d'étanchéité de recouvrement au carbone et céramique. L'arbre intégral du moteur et de la pompe sera en acier inoxydable.
- 2.1.4 Le contrôle de niveau sera de type à trois flottes de marque Flygt ENM-10 raccorder sur un panneau de contrôle à distance de marque SJE-Rhombus modèle 115 avec contacts auxiliaires pour alarme à distance fonctionnant à 120 V/1 ph/ 60 Hz.
- 2.1.5 La pompe sera munie d'un cordon souple d'alimentation à trois fils d'une longueur de 6000 mm.
- 2.1.6 Le raccord de refoulement sera taraudé, de DN 1 ½. Fournir et installer sur le tuyau de refoulement de la pompe, à l'endroit indiqué aux dessins, un clapet de retenue et un robinet à tournant sphérique. Le corps du clapet sera en fonte avec disque en caoutchouc résistant à l'huile. Le clapet sera muni de deux (2) manchons de

raccordement en caoutchouc avec serre-joint en acier inoxydable. Tel que le clapet HCV-125 de Hydr-O-Matic ou équivalent.

## **2.2 BASSIN DE CAPTATION AU SOUS-SOL (PAR STRUCTURE\_**

- 2.2.1 Fournir et installer les accessoires des bassins de captation voir détails aux dessins de structure.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- 3.1.1 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**

- 3.2.1 Dans chaque cas, faire les raccordements électriques et mécaniques entre la pompe, le moteur et les dispositifs de commande selon les indications.
- 3.2.2 S'assurer que le groupe motopompe ne supporte pas la tuyauterie.
- 3.2.3 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 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- 3.3.1 Essais réalisés sur place/Inspection
- .1 Vérifier l'alimentation électrique.
  - .2 Vérifier les dispositifs de protection du démarreur.
- 3.3.2 Mettre la pompe en marche et s'assurer qu'elle fonctionne de façon sûre et appropriée.
- 3.3.3 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.
-

### 3.4 MISE EN ROUTE

#### 3.4.1 Généralités

##### .1 Marche à suivre

1. Vérifier l'alimentation électrique.
2. Vérifier la puissance du réchauffeur de surcharge du démarreur.
3. Faire démarrer la pompe, vérifier le fonctionnement de la roue.
4. S'assurer qu'elle fonctionne de façon sûre et efficace.
5. 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.
6. Vérifier le fonctionnement du commutateur MANUEL-ARRET-AUTO.
7. Vérifier le fonctionnement de l'alternateur.
8. S'assurer qu'il n'y a aucune obstruction sous le socle.
9. Faire fonctionner la pompe en continu pendant une période de 12 heures.
10. Éliminer les conditions propices au développement de phénomènes tels cavitation, détente de gaz ou entraînement d'air dans la pompe.

### 3.5 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE - POMPES DE RELEVAGE D'EAUX SANITAIRES

#### 3.5.1 Tolérances

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

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

#### 3.5.4 Marche à suivre

- .1 Remplir le puisard selon un débit inférieur au débit de la pompe.
- .2 Noter les niveaux de démarrage et d'arrêt de la pompe. Déterminer le débit en observant le temps nécessaire pour abaisser le niveau d'eau.
- .3 Régler les régulateurs de niveau au besoin.
- .4 Vérifier le niveau de déclenchement et d'arrêt de l'alarme haut niveau d'eau. Faire les réglages nécessaires.

3.5.5 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.

3.5.6 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.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section.

- .1 Réservoir chauffe-eau mazout et accessoires connexes à leur installation.
- .2 Réservoir d'emmagasiner d'eaux chaudes domestiques et accessoires connexes à leur installation.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International

- .1 CSA B51, Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.
- .2 CAN/CSA-B139, Code d'installation des appareils de combustion au mazout.
- .3 CAN/CSA-B140.0, Exigences générales relatives aux appareils de combustion au mazout.
- .4 CSA B140.12, Chauffe-eau domestiques et chauffe-piscines à mazout.
- .5 CAN/CSA C22.2 n° 110, Construction et mise à l'essai des chauffe-eau électriques à accumulation.
- .6 CAN/CSA-C191, Performance of Electric Storage Tank Water Heaters for Household Service.
- .7 CAN/CSA-C309, Performance Requirements for Glass-Lined Storage Tanks for Household Hot Water Service.
- .8 Se référer aux dernières versions en vigueur.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## PARTIE 2 : PRODUITS

### 2.1 RÉSERVOIRS CHAUFFE-EAU DOMESTIQUES

#### 2.1.1 Réservoir chauffe-eau de 227 litres à l'huile #2

- .1 Fournir et installer où indiqué sur les plans, des réservoirs chauffe-eau domestiques verticaux d'une contenance de 227 litres chacun. Produit acceptable: selon les indications aux dessins.
- .2 Chaque réservoir sera en acier avec un recouvrement interne en verre par fusion, recouvrement externe d'isolant en fibre de verre, enveloppe extérieure en acier émaillé. Le réservoir sera construit pour une pression d'opération de 860 kPa et sera éprouvé à une pression de 2100 kPa et approuvé par l'ACNOR.
- .3 Chaque réservoir sera muni des accessoires suivants:
  - .1 deux (2) thermostats de contrôle, un de partie basse et un de partie haute, réglés à 60°C
  - .2 un thermostat de haute limite de rupture à réarmement manuel
  - .3 une soupape de sûreté type température et pression combinées, raccordée à la tuyauterie de drainage, tel que le No 1XL, DN 1/2 de Watts ou équivalent
  - .4 une tige anodique de magnésium remplaçable assurant une protection contre la corrosion
  - .5 un brise-vide tel que le n° N36, DN ½ de diamètre de Watts ou équivalent.
- .4 Chaque réservoir sera muni d'un raccord d'entrée d'eau et d'un raccord de sortie d'eau de DN 3/4 ainsi que d'un raccord de drainage de DN 3/4 avec robinet de vidange.
- .5 Sous chaque réservoir, fournir et installer un bac collecteur en plastique polymère de 610 mm de diamètre x 63 mm de hauteur, muni d'un raccord d'évacuation de DN 1.

### 2.2 ACCESSOIRES ET INSTRUMENTATION

- 2.2.1 Robinets d'évacuation/de vidange de diamètre nominal DN 1, avec embout pour tuyau souple.
- 2.2.2 Thermomètre.
- 2.2.3 Soupapes de sûreté température/pression aux caractéristiques nominales conformes à l'ASME, dimensionnées en fonction des caractéristiques [du groupe de chauffe] [de la vanne de régulation], à décharge se terminant au-dessus d'un avaloir au sol et placée bien à la vue des opérateurs.

- 2.2.4 Anodes de magnésium permettant d'assurer la protection cathodique des réservoirs et placées à des endroits faciles d'accès aux fins de remplacement.

## **2.3 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS DE MONTAGE**

- 2.3.1 Boulons d'ancrage et gabarits de montage fournis et installés aux termes d'autres Divisions.
- 2.3.2 Boulons d'ancrage pouvant résister aux forces calculées pour les zones sismiques de vitesse et d'accélération.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- 3.1.1 Installer les chauffe-eau domestiques conformément aux recommandations du fabricant et aux exigences des autorités compétentes.
- 3.1.2 Fournir et installer les éléments en acier de construction nécessaires au montage des réservoirs et des chauffe-eau.
- 3.1.3 Poser du calorifuge entre le réservoir et ses supports.
- 3.1.4 Installer les chauffe-eau domestiques au mazout conformément à la norme CAN/CSA-B139.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Appareils sanitaires de type commercial tels que : évier, cuvier, lavabos, cabinets d'aisance, urinoirs, fontaine, refroidisseur d'eau, baignoires, douches, robinetteries ainsi que les accessoires et méthodes d'installation connexes.
  - .1 Produits installés seulement aux termes de la présente section
    - .1 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.
    - .2 Matériel installé aux termes d'autres sections
    - .3 Faire les raccordements au moyen de raccords-unions.
  - .2 Matériel non installé
    - .1 Obturer les canalisations en vue d'un raccordement ultérieur aux termes d'autres sections.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

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

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 APPAREILS ET ACCESSOIRES**

- 2.1.1 Appareils sanitaires : fabriqués conformément aux normes pertinentes de la série CAN/CSA-B45.
- 2.1.2 Robinetterie et accessoires connexes : fabriqués conformément à la norme CAN/CSA-B125.
- 2.1.3 Robinetterie apparente en laiton : chromée.
- 2.1.4 Nombre d'appareils et d'accessoires et emplacement de ceux-ci : selon les indications des dessins d'architecture.
- 2.1.5 Appareils installés dans une même pièce : du même type et provenant du même fabricant.
- 2.1.6 Robinetterie et accessoires installés dans une même pièce : du même type et provenant du même fabricant.
- 2.1.7 Porcelaine vitrifiée, conforme à la norme ACNOR B45.1.
- 2.1.8 Les appareils en acier inoxydable, conformes à la norme ACNOR B45.4 de classe II, type 302.
- 2.1.9 Tous les transformateurs de contrôle pour les appareils électroniques seront fournis par le plombier, mais raccordés par l'entrepreneur électricien.
- 2.1.10 Fournir un support mural compatible pour tous les appareils muraux à sortie horizontale ou verticale tels que lavabos, urinoirs, cabinets d'aisances muraux, fontaine, etc.
- 2.1.11 Fournir un robinet d'isolement pour chacun des appareils de plomberie. Ce robinet peut être à tournant sphérique ou un robinet d'équerre avec boyau flexible tressé en acier inoxydable.
- 2.1.12 Voir tableau des appareils aux plans.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION DES APPAREILS SANITAIRES**

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

3.1.3 Hauteur de montage des appareils muraux : selon les indications du manufacturier, mesurée à partir du plancher revêtu.

3.1.4 Appareil de plomberie standard :

- .1 W.C. : siège situé à 400 mm du plancher.
- .2 Urinoir : bord de la cuvette 610 mm du plancher.
- .3 Douche : du fond du récepteur de douche à la sortie du bras coudé 1 980 mm.
- .4 Lavabo : bord de la cuvette 864 mm du plancher.
- .5 Fontaine : bord de la cuvette à 1 050 mm du plancher.
- .6 VÉRIFIER LES DOCUMENTS D'ARCHITECTURE POUR LES HAUTEURS D'INSTALLATION.

3.1.5 Appareil de plomberie sans obstacle

- .1 W.C. : siège situé entre 400 et 460 mm du plancher fini.
- .2 Urinoir : bord de la cuvette entre 488 et 512 mm du plancher fini.
- .3 Douche : douche à main à 1 200 mm maximum du plancher.
- .4 Contrôle d'eau 1 200 mm maximum.
- .5 Lavabo : bord de la cuvette à 865 mm maximum du plancher.
- .6 Évier de comptoir : bord de la cuvette entre 810 et 860 mm du plancher.
- .7 Fontaine : bord de la cuvette à 910 mm de plancher. VÉRIFIER LES DOCUMENTS D'ARCHITECTURE POUR LES HAUTEURS D'INSTALLATION.
- .8 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**

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

---

3.2.2 Réglage

- .1 Régler le débit normal de manière qu'il corresponde au débit calculé.
- .2 Régler la pression d'alimentation en eau des appareils de manière qu'il ne se produise pas d'éclaboussure à la pression maximale.

3.2.3 Vérification

- .1 Vérifier l'état et le fonctionnement des aérateurs.
- .2 Vérifier le fonctionnement des brise-vide et des dispositifs antirefoulement dans toutes les conditions de service.
- .3 Vérifier le fonctionnement des dispositifs de commande d'alimentation des lavabos collectifs.

3.2.4 Vérification des mitigeurs thermostatiques

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

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

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

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

- .1 ASTM A 126, Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges and Pipe Fittings.
- .2 ASTM B 62, Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

#### 1.2.2 American Water Works Association (AWWA).

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

#### 1.2.3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

- .1 CSA- Série B64, Dispositifs antirefoulement et casse-vide.
- .2 CSA-B79, Floor, Area and Shower Drains, and Cleanouts for Residential Construction.
- .3 CSA-B356, Réducteurs de pression pour réseaux domestiques d'alimentation en eau.

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

- .1 Fiches signalétiques (FS).

#### 1.2.5 Plumbing and Drainage Institute (PDI).

- .1 PDI-G101-[96], Testing and Rating Procedure for Grease Interceptors with Appendix of Sizing and Installation Data.
-

.2 PDI-WH201, Water Hammer Arresters Standard.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.
- 1.3.2 Fournir des fiches techniques pour les éléments et les appareils suivants : appareils de robinetterie, tuyauterie.
- 1.3.3 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.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 AVALOIRS AU SOL**

- 2.1.1 Avaloirs au sol et caniveaux d'évacuation : conformes à la norme CSA B79.
- 2.1.2 Les drains auront un corps en fonte, de forme selon les indications au plan, avec grille réglable, raccord pour amorceur et collerette d'étanchéité.
- 2.1.3 Les drains sur la plage de la piscine sont fabriqués en béton par structure, de forme selon les indications au plan avec grille réglable et collerette d'étanchéité. Les grilles pour recouvrir les drains de plage sont fournies par la spécialité « Architecture ».

### **2.2 REGARDS DE NETTOYAGE**

- 2.2.1 Bouchons de dégorgement mural : manchon en fonte robuste avec bouchon à visser en laiton ou en bronze et garniture en néoprène. Pour la tuyauterie de PVC les bouchons seront du même matériel.
  - 2.2.2 Montage au sol : boîtes de visite rondes, à corps et cadre en fonte, avec tampon fixé en place, ajustable, en bronze au nickel.
    - .1 Bouchons : à boulonner, en bronze, munis d'une garniture en néoprène.
    - .2 Tampons pour planchers en béton non finis : ronds, en bronze au nickel, munis d'une garniture d'étanchéité et de vis inviolables.
    - .3 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.
-

- .4 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.
- .5 Tampons pour planchers revêtus de moquette : en bronze au nickel poli et de vis de blocage inviolables.
- .6 Produit : Watts n° C0-200-RC ou équivalent.

### 2.3 PRISES D'EAU INCONGELABLES, MURALES

- 2.3.1 Prises d'eau encastrées, munies d'un brise-vide incorporé, d'un embout pour tuyau souple de diamètre nominal DN 3/4 et d'une clé de manoeuvre amovible, au fini chromé. La longueur exacte sera déterminée de façon à ce que le siège de fermeture soit au chaud par-dessus l'isolation du mur. (Voir plan PL-301).

### 2.4 ANTIBÉLIERS

- 2.4.1 Appareils en cuivre, du type à piston: conformes à la norme ANSI/ASSE 1010-2004 standard pour installation à l'horizontale ou à la verticale.
  - .1 Sioux Chief « Hydra-Rester », Zurn Z-1705.

### 2.5 DISPOSITIFS ANTIREFOULEMENT

- 2.5.1 Appareils conformes aux normes CSA de la série B64, destination selon les indications. Le dispositif de type à pression réduite aura un corps en fonte ductile, composantes internes en acier inoxydable et garniture d'étanchéité en EPDM.
- 2.5.2 Doit rencontrer les normes suivantes : AWWA, et NSF61.
- 2.5.3 Fourniture d'un espace d'air en accessoire.

### 2.6 BRISE-VIDE

- 2.6.1 Appareils conformes aux normes CSA de la série B64.

### 2.7 RÉGULATEURS DE PRESSION

- 2.7.1 Caractéristiques selon les indications aux plans
- 2.7.2 Régulateurs de pression de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1½, à corps en bronze, embouts à visser, selon la norme ASTM B 62.
- 2.7.3 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.

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

## 2.8 CLAPETS DE NON-RETOUR

2.8.1 Pour la tuyauterie de fonte les clapets à corps en fonte, munis d'un siège et d'un battant en bronze, ainsi que d'un chapeau à visser. Zurn : ZN-1090-BV.

2.8.2 Pour la tuyauterie de plastique, le clapet sera du même matériel que la tuyauterie.

2.8.3 Pour tous les clapets souterrains, prévoir un manchon de PVC se prolongeant sous la trappe d'accès au sol. Cette trappe d'accès sera de modèle Watt C0-300-S12.

## 2.9 ROBINETS DE VIDANGE

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

.1 Dahl : 50430

.2 Nibco : S-585-70-HC

.3 Apollo : 70-100-HC

## 2.10 DISPOSITIF ANTIODEUR

2.10.1 Dispositif antiodeur souple en composé élastomère de PVC permettant un écoulement d'eau usée tout en prévenant un retour d'odeur de l'avaloir de sol.

2.10.2 Dispositif conforme aux normes ASME A112.6.3, NFF/ANSI14 et CSA B79.

2.10.3 Produit acceptable : Trap guard de Proset Systems ou équivalent. Le modèle fourni doit être compatible avec le type d'avaloir de sol fourni afin d'assurer l'étanchéité des dispositifs.

# PARTIE 3 : EXÉCUTION

## 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

3.1.1 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**

- 3.2.1 Installer les appareils selon les exigences du Code national de la plomberie avec modification du Québec.
- 3.2.2 Installer les appareils de plomberie spéciaux conformément aux instructions du fabricant et aux prescriptions formulées.

### **3.3 REGARDS DE NETTOYAGE**

- 3.3.1 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.
- 3.3.2 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.
- 3.3.3 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 INCONGELABLES, MURALES**

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

### **3.5 ANTIBÉLIERS**

- 3.5.1 Monter un antibélier sur les canalisations d'alimentation reliées à chaque appareil sanitaire ou à chaque groupe d'appareils sanitaires.

### **3.6 DISPOSITIFS ANTIREFOULEMENT**

- 3.6.1 Installer des dispositifs antirefoulement aux endroits indiqués et aux autres endroits prescrits dans le code, conformément aux normes pertinentes CSA de la série B64.
- 3.6.2 Acheminer la décharge de chaque dispositif anti-refoulement jusqu'au-dessus de l'avaloir le plus rapproché.

### **3.7 CLAPETS DE NON-RETOUR**

- 3.7.1 Monter un clapet de non-retour aux endroits indiqués.
  - 3.7.2 Installer les clapets de non-retour dans des fosses de visite, selon les indications.
-

### **3.8 ROBINETS DE VIDANGE**

- 3.8.1 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 DISPOSITIF COUPE-ODEUR**

- 3.9.1 Installer un dispositif coupe-odeur dans le cas des avaloirs au sol et de tout autre appareil indiqué.
- 3.9.2 Installer les dispositifs anti-odeur sur les canalisations. Enlever la grille du dessus de l'avaloir de sol. S'assurer que l'intérieur du bâti est propre avant d'insérer le dispositif anti-odeur. Il peut être nécessaire d'employer un lubrifiant sur l'extérieur du dispositif pour une insertion plus facile. Le dispositif devrait s'adapter et être à affleurement avec le fond du drain.

### **3.10 MISE EN ROUTE**

- 3.10.1 Mettre le réseau en route, y compris les appareils spéciaux, une fois
- .1 les essais hydrostatiques terminés;
  - .2 les travaux de désinfection terminés;
  - .3 le certificat d'épreuve délivré;
- 3.10.2 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.

### **3.11 ESSAI ET RÉGLAGE**

- 3.11.1 Effectuer l'essai et le réglage des appareils spéciaux une fois
- .1 Les défauts décelés à la mise en route rectifiés;
  - .2 Le certificat d'achèvement délivré par les autorités compétentes.
- 3.11.2 Réglage
- .1 S'assurer que le débit et la pression mesurés correspondent aux paramètres de calcul.
  - .2 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.
-

3.11.3 Avaloirs au sol

- .1 Vérifier l'installation du dispositif coupe-odeur.
- .2 Amorcer la garde d'eau des siphons.
- .3 Vérifier le fonctionnement du dispositif de chasse.
- .4 Vérifier si la grille est bien en place, si elle est accessible et facile à enlever.
- .5 Nettoyer le panier à sédiments.

3.11.4 Brise-vide, dispositifs anti-refoulement et clapets de non-retour

- .1 Vérifier si l'appareil et le tampon sont étanches et accessibles aux fins d'exploitation et d'entretien.
- .2 Simuler des conditions d'inversement d'écoulement et de contre-pression pour vérifier le fonctionnement des brise-vide et des dispositifs anti-refoulement.
- .3 S'assurer que la mise à l'air libre des appareils est disposée de manière que toute décharge soit bien visible.
- .4 Le dispositif antirefoulement doit être installé et testé conformément avec les normes CSA-B64.10-01 et CSA-B64.10.1.01. Fournir à l'Ingénieur un certificat attestant que l'essai a été effectué incluant les résultats de l'essai et que l'installation du dispositif est conforme.

3.11.5 Portes de visite

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

3.11.6 Regards de nettoyage

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

3.11.7 Antibéliers

- .1 S'assurer que les anti-béliers installés sont de type approprié et qu'ils sont correctement mis en place.
-

3.11.8 Prises d'eau murales

- .1 S'assurer que les prises d'eau se vident complètement et qu'elles sont protégées contre le gel.
- .2 Vérifier le fonctionnement du brise-vide.

3.11.9 Régulateurs/Réducteurs de pression

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

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES**

#### 1.1.1 Exigences générales

- .1 Se référer à la section 20 05 01 « Exigences générales concernant les spécialités de mécanique et d'électricité ».

#### 1.1.2 Distribution des sections

- .1 Pour la distribution des sections aux spécialités responsables, se référer à la table des matières des travaux de mécanique et d'électricité.
- .2 Mesures parasismiques, se référer à la section 20 05 01.

### **1.2 CODES ET NORMES**

1.2.1 Se référer à la section 20 05 01, paragraphe « Codes et normes ».

1.2.2 Toute la tuyauterie, raccords et équipements en contact avec l'eau potable devront être conformes aux normes NSF applicables et en particulier la norme NSF 61.

### **1.3 MESURES PARASISMIQUES**

1.3.1 Se référer à la section 20 05 01.

### **1.4 COORDINATION AVEC LES AUTRES SPÉCIALITÉS**

1.4.1 Se référer à la section 20 05 01 « Coordination entre spécialités ».

1.4.2 Participer activement à ce qui précède et fournir toute information requise et suivre les arrangements entendus entre les spécialités.

1.4.3 Être responsable de tout déplacement requis suite à un manque à ce qui précède.

### **1.5 PORTÉE DES TRAVAUX**

1.5.1 Les travaux de la spécialité « Mécanique de piscine » comprennent la fourniture et l'installation de tous les équipements, tuyauteries et accessoires montrés aux dessins de la présente spécialité et décrits à la division 22 du devis.

- .1 Les travaux de la spécialité « Mécanique de piscine » comprennent aussi les travaux suivants :
-

- .1 Exécution de la désignation du matériel de piscine, telle que prescrit à la section 20 05 53.
- .2 Tous les systèmes de fixation parasismique pour tuyauteries et appareils de plomberie tels que prescrit à la section 20 05 01.
- .3 Tous les travaux d'équilibrage et de réglage des débits d'eau de tous les réseaux de mécanique de piscine tel que prescrit à la section 22 05 93.
- .4 Fourniture des produits chimiques supplémentaires et pièces de rechange tel que prescrit à la section 22 51 19.

## **1.6 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.6.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 05 01.

## **1.7 PARTICULARITÉS ET MISES EN PLACE RELATIVES AUX TRAVAUX DE PISCINE**

- 1.7.1 S'assurer que l'entretien et le démontage pourront se faire en ayant à déplacer le moins possible les éléments de jonction de la tuyauterie et des conduits, par l'utilisation des raccords-unions et de brides, et sans que les éléments de charpente du bâtiment ou toute autre installation constituent un obstacle.
- 1.7.2 Fournir un moyen facile de lubrifier le matériel, y compris les paliers « Life time » lubrifiés à vie.
- 1.7.3 Asseoir toute pièce d'équipement montée sur patins sur une dalle de 100 mm de hauteur, à bords biseautés, et débordants d'au moins 50 mm tout autour des appareils pour faciliter leur nettoyage.
- 1.7.4 Relier les canalisations d'évacuation aux drains.
- 1.7.5 Aligner les rives des pièces d'équipement ainsi que celles des plaques de regards rectangulaires et d'autres articles du genre avec les murs du bâtiment, lorsque la chose est possible.

## **1.8 CLAUSES DE QUALIFICATION**

- 1.8.1 L'entrepreneur maître piscinier doit être membre de la Corporation des Maîtres Mécaniciens en Tuyauterie du Québec. Afin de se qualifier et de montrer son expérience pertinente pour les travaux, l'entrepreneur doit joindre une liste de quatre (4) projets comparables au projet.

Le formulaire doit certifier que l'entrepreneur a réalisé tous les travaux de mécanique de filtration, de recirculation et de traitement d'eau et que ceux-ci n'ont pas été réalisés par un sous-traitant spécialisé. Le maître piscinier doit certifier que les projets réalisés sont toujours fonctionnels au moment du dépôt de son offre.

Les informations suivantes devront être fournies pour chaque projet soumis par l'entrepreneur.

- Nom du projet
- Client, nom du contact et coordonnées
- Valeur du contrat
- Adresse
- Année de réalisation du projet
- Photo : optionnelle

## **1.9 BASES ET SUPPORTS D'ÉQUIPEMENT**

- 1.9.1 Sauf indications contraires, pourvoir tous les bases et châssis ou support de métal, requis pour l'installation de son équipement. Tout l'équipement sera solidement supporté sur des bases d'acier de structure, d'une façon complètement indépendante de la tuyauterie, des conduits et des conduites.
- 1.9.2 Les bases ou châssis de support de l'équipement seront de construction solide en acier profilé soudé ou en tuyau d'acier avec raccords, bien contreventés et boulonnés au plancher ou à la structure de l'édifice. Les soudures et arêtes seront meulées. Là où ces bases sont détaillées sur les dessins, les membrures d'acier et la construction seront telles qu'indiquées. Fournir des dessins d'érection pour approbation avant la fabrication.
- 1.9.3 Exécuter tous les percements nécessaires pour l'installation des supports, insertions, boulons, etc., pour le support de l'équipement. Les attaches de type à percussion ne sont pas permises.
- 1.9.4 Les tiges en acier pour le support de l'équipement seront solidement fixées à la structure de la bâtisse au moyen d'insertions ou boulons à expansion dans le béton au moyen de crampons fixés à la structure d'acier, ou seront boulonnées. Fournir et installer tous les boulons et toutes les insertions, etc. nécessaires pour supporter et ancrer l'équipement dans les coffrages, avant que le béton ne soit coulé, faute de quoi, corriger ou installer ce qui aurait été négligé et réparer tous les dommages résultants.

## **1.10 OUVRAGES DE BÉTON**

- 1.10.1 Tous les ouvrages de béton coulé sur place en rapport avec les travaux de mécanique, tels que: bases d'équipement, dalles flottantes, puisards, fosses et caniveaux de drainage, etc., seront fournis et construits sous la division Structure.

## **1.11 OUVERTURE ET PERCEMENTS**

- 1.11.1 Se référer à la section 20 05 05 « Mécanique et électricité – Installation de la tuyauterie, conduits et gaines ».

## **1.12 MANCHONS**

- 1.12.1 Se référer à la section 20 05 05 « Mécanique et électricité – Installation de la tuyauterie, conduits et gaines ».

## **1.13 EXCAVATION ET REMBLAYAGE RELATIFS AUX TRAVAUX DE PISCINE**

- 1.13.1 Tous les travaux d'excavation et de remblayage à l'intérieur, requis pour l'installation de la tuyauterie et des conduites souterraines, bases d'équipement, fosses, etc., seront fournis et exécutés sous la division 31 du devis, sous la surveillance et les directives de la présente spécialité.
- 1.13.2 Les tranchées seront excavées à l'endroit montré aux dessins. Suivre le tracé demandé et s'il y a obstacle majeur, aviser l'Ingénieur qui prendra les décisions requises.
- 1.13.3 La tranchée aura la profondeur suffisante pour satisfaire au profil demandé pour les tuyaux et la largeur minimum requise pour la pose des tuyaux et assurer la sécurité des employés.
- 1.13.4 L'excavation pour la tuyauterie sera préparée de façon à ce qu'aucune partie de tuyau ne porte directement sur le roc ou toute autre surface dure. Le fond de la tranchée sera constitué d'un lit de sable d'environ 150 mm d'épaisseur, bien compacté jusqu'à 95 % de la masse volumétrique du Proctor modifié. Des précautions seront prises pour assurer un appui uniforme sur toute la longueur du tuyau.
- 1.13.5 Le remblayage ne sera pas commencé avant que l'installation ne soit inspectée et approuvée, que les essais ne soient complétés et que l'approbation de l'Ingénieur ne soit obtenue.
- 1.13.6 Tout le remblayage des tranchées de tuyauterie excavées sous le plancher de l'édifice sera fait avec du sable propre ou du gravier exempt de cailloux de plus de 25 mm de diamètre et de corps étrangers. Ce matériel sera mis en place par couches maximales de 150 mm d'épaisseur, de façon à éviter les déplacements latéraux des conduites et il sera compacté mécaniquement avec outillage approprié jusqu'à 95 % de la masse volumétrique du Proctor modifié ou jusqu'à l'obtention de la densité prescrite à la division 31.
- 1.13.7 Le remblayage des tranchées à l'extérieur de l'édifice, à partir du fond de la tranchée jusqu'à 300 mm au-dessus du tuyau rapproché, sera fait comme spécifié ci-haut pour le remblayage intérieur. Le reste de la tranchée sera remblayé d'après la destinée ou l'utilisation du terrain et suivant les exigences de la division 31 du devis.
-

## 1.14 ANCRAGE ET DILATATION RELATIFS AUX TRAVAUX DE PISCINE

- 1.14.1 La tuyauterie devra être installée de façon à ce qu'elle soit libre de se dilater ou de se contracter sans effort excessif ou usure sur la face extérieure ou sur le calorifuge et de façon à ce qu'aucun effort ne soit exercé sur l'équipement et les raccords.
- 1.14.2 Prévoir sur la tuyauterie des boucles de dilatation avec ancrage et guide partout où montré sur les dessins et/ou requis.
- 1.14.3 Ancrer la tuyauterie à tous les endroits indiqués et/ou requis au moyen d'ancrages appropriés solidement attachés à la tuyauterie et à la structure de l'édifice, de façon à maintenir la tuyauterie en place à ce point. La structure de l'édifice ne devra pas être endommagée par la présence de ces ancrages.
- 1.14.4 Pour la tuyauterie de cuivre, les ancrages d'acier seront isolés au moyen de manchons en néoprène.

## 1.15 CACHE-ENTRÉES ET PLAQUES

- 1.15.1 Poser des collerettes de parement là où les tuyaux traversent des murs, cloisons, planchers et plafonds finis.
- 1.15.2 Aux murs et aux plafonds, poser des collerettes en laiton chromé ou nickelé, type fendu, munies de vis d'arrêt.
- 1.15.3 Le diamètre intérieur doit correspondre au diamètre extérieur du tuyau. Le diamètre extérieur doit être supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon.
- 1.15.4 Si le manchon dépasse le plancher fini, les collerettes ou les plaques doivent entourer le prolongement du manchon.
- 1.15.5 Les fixer au tuyau ou à la surface finie.

## 1.16 PORTES DE VISITE

- 1.16.1 Fournir des portes de visite dans les plafonds ou cloisons à fourrure qu'ils soient montrés au non aux dessins afin de permettre l'entretien du matériel et des accessoires, ou l'inspection des dispositifs de sécurité, de commande ou de lutte contre l'incendie.
  - 1.16.2 Sauf indications contraires, les portes de visite doivent être montées d'affleurement et avoir 600 mm x 600 mm dans le cas d'un trou d'entrée et 300 mm x 300 mm dans le cas d'un trou de main. Elles doivent s'ouvrir à 180 degrés et avoir les angles arrondis; elles doivent être munies de charnières dissimulées, de verrous à tournevis et de ferrure d'ancrage. L'acier doit avoir reçu une couche d'apprêt et les portes doivent provenir d'un fabricant reconnu, qui publie de la documentation technique.
-

1.16.3 Produits acceptables:

Cendrex modèle « AHD », Can-Aqua série CA-UA ou équivalent, sauf celles installées dans les cloisons coupe-feu, qui seront de Cendrex modèle « PFN », Can-Aqua série CA-FR-U ou équivalent québécois.

1.16.4 Les portes d'accès au plancher seront de marque Zurn ou équivalent québécois, de modèle comme suit:

.1 Planchers en tuile vinyle-amiante, linoléum, etc., modèle no ZANB-1460-14 à dessus fixe, en bronze au nickel poli, avec retrait pour recevoir le fini du plancher, de forme rectangulaire ou carrée et de la dimension requise.

.2 Tous les autres planchers:  
Modèle ZANB-1460-13 à dessus fixe type extra lourd, antidérapant, en bronze au nickel poli et de la dimension requise.

## **1.17 RACCORDS DIÉLECTRIQUES**

1.17.1 Fournir les raccords diélectriques pour joindre des tuyaux faits de métaux différents.

1.17.2 Fournir des raccords-unions diélectriques pour les tuyaux de DN 2 et moins et des brides pour les tuyaux supérieurs au DN 2.

1.17.3 Fournir et poser des garnitures en feutre ou en caoutchouc pour empêcher tout contact entre des éléments faits de métaux différents.

## **1.18 MANUEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN**

1.18.1 Fournir trois (3) exemplaires d'un manuel qui doit être une compilation structurée de données d'exploitation et d'entretien, comprenant des renseignements, des documents ainsi que des détails techniques sur le fonctionnement et l'entretien des différents éléments et systèmes spécifiés.

1.18.2 Chaque manuel sera un cahier à trois anneaux, constitué de feuilles mobiles de 215 mm x 280 mm, à couverture rigide en vinyle et muni d'une pochette au dos et de diviseurs en papier rigide pourvus d'onglet recouvert de celluloïd. Les nomenclatures et les remarques seront dactylographiées.

1.18.3 Chaque manuel sera pourvu de:

- .1 La page couverture qui contiendra :
- .1 la désignation, l'emplacement et le numéro de projet;
  - .2 le nom du sous-traitant;
  - .3 la date de soumission.

- .2 La table des matières.
- .3 Les données suivantes spécifiées dans les sections individuelles de la division 22 :
  - .1 La liste de l'équipement incluant le centre de service;
  - .2 Les renseignements qui figurent sur la plaque signalétique, comme le numéro de l'équipement, la marque de commerce, les dimensions, la capacité ou la puissance, le numéro de modèle ainsi que le numéro de série.
  - .3 La liste des pièces de rechange et leur numéro de commande;
  - .4 Les détails relatifs à l'installation de l'équipement;
  - .5 Les instructions relatives au fonctionnement de l'équipement;
  - .6 Les instructions relatives à l'entretien de l'équipement;
  - .7 Les instructions relatives à l'entretien des finis.
- .4 D'un jeu complet des dessins d'atelier révisés et des descriptions des produits spécifiés.

## 1.19 FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION

- 1.19.1 Fournir les services d'instructeurs qualifiés pour assurer la formation du personnel d'exploitation quant au fonctionnement de l'équipement mécanique. Fournir des spécialistes de l'entretien pour assurer la formation du personnel d'exploitation quant à l'entretien et au réglage de l'équipement mécanique et en ce qui concerne tous les changements ou modifications apportés à l'équipement en vertu de la garantie.
- 1.19.2 Les instructions doivent être données pendant les heures normales de travail, avant que les systèmes n'aient été acceptés et remis au personnel d'exploitation.
- 1.19.3 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit servir à la formation du personnel. À la fin de la période de formation, remettre une copie du manuel à l'Ingénieur.
- 1.19.4 Prévoir un minimum de 16 heures de formation du personnel d'exploitation au chantier.**

## 1.20 ESSAIS SOUS PRESSION DU MATÉRIEL ET DE LA TUYAUTERIE

- 1.20.1 Aviser l'Ingénieur au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression.
- 1.20.2 Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux sections pertinentes de la division 22.

- 1.20.3 Mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période d'au moins deux (2) heures, à moins qu'une période plus longue soit prescrite dans les sections pertinentes de la division 22.
- 1.20.4 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.
- 1.20.5 Faire les essais des dispositifs anti refoulement conformément au guide d'entretien et de mise à l'essai à pied d'œuvre des dispositifs anti refoulement CSA B644.10.1-01.
- 1.20.6 Ne calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par l'Ingénieur.
- 1.20.7 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. L'Ingénieur déterminera s'il y a lieu de réparer ou de remplacer les éléments jugés défectueux.

## **1.21 ESSAIS PAR LE PROPRIÉTAIRE**

- 1.21.1 Il est entendu que l'utilisation temporaire à titre d'essai, par le Propriétaire, d'un dispositif, mécanique ou électrique, d'un appareil ou tout autre ouvrage ou matériau, avant le parachèvement final des travaux et l'acceptation de ceux-ci par l'Ingénieur, n'implique pas une acceptation automatique du dispositif de l'appareil, de l'ouvrage ou du matériau par ce dernier.
- 1.21.2 Il est de plus entendu que le Propriétaire ou son représentant aura le droit d'effectuer de tels essais, aussitôt que les travaux seront complétés en conformité avec les dessins et devis et pour une période de temps que l'Ingénieur jugera suffisante pour constituer un essai complet et satisfaisant desdits travaux.
- 1.21.3 Aucune réclamation ne sera faite par le sous-traitant pour le bris de pièces ou de quelque partie que ce soit des travaux, qui serait le résultat d'une mauvaise installation ou d'une défectuosité de pièces ou de main-d'œuvre dans l'équipement.
- 1.21.4 Si l'Entrepreneur constatait que l'équipement est maltraité ou mal utilisé, il devra en avvertir immédiatement l'Ingénieur verbalement et par écrit. À défaut de ce faire, aucune réclamation pour dommages ne sera subséquemment considérée.

## **1.22 PROTECTION ET PROPRETÉ RELATIVES AUX TRAVAUX DE PISCINE**

- 1.22.1 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.
- 1.22.2 La spécialité « piscine » devra prendre toutes les mesures nécessaires afin que l'intérieur de tous les équipements, composants et tuyauteries soient exempts de débris après leur installation.

- 1.22.3 Durant la pose, le scellement à chaque extrémité des conduits sera laissé en place par l'entrepreneur jusqu'à ce que le prochain joint soit effectué.
- 1.22.4 L'Entrepreneur sera responsable de prendre toutes les mesures nécessaires de façon à protéger tous les réseaux de tuyauterie contre toutes les substances susceptibles de salir l'intérieur et des accessoires.
- 1.22.5 Toute activité susceptible, selon le jugement de l'Ingénieur, de générer de la poussière et/ou des saletés et/ou des contaminants pouvant nuire à la qualité de l'environnement du projet devra être exécutée à l'extérieur du périmètre de l'édifice.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- 2.1.1 Matériaux, matériels et produits : conformes à la section 01 35 22 - Développement durable - Construction.
- 2.1.2 Les exigences en matière de développement durable relatives au contrôle doivent être conformes à la section 01 47 17 - Développement durable - Contrôle.

### **2.2 ENVIRONNEMENT CHIMIQUE (PISCINE ET LOCAUX AU SOUS-SOL)**

- 2.2.1 Tous les ancrages et supports devront être en acier galvanisé ou en acier inoxydable.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 NETTOYAGE**

- 3.1.1 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments, appareils et systèmes, y compris les tamis et les filtres.

### **3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- 3.2.1 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, de la PARTIE 1.
  - 3.2.2 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 conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
-

- .2 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 œuvre a été réalisée selon ses recommandations.

### **3.3 DÉMONSTRATION**

- 3.3.1 Fournir la main-d'œuvre, les matériels et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.
- 3.3.2 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.
- 3.3.3 Le matériel didactique doit comprendre, entre autres, le manuel d'exploitation et d'entretien, les dessins d'après exécution et des aides audiovisuelles.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Tuyauteries de mécanique de piscine en plastique et en acier inoxydable, matériaux et méthode d'installation connexes.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 TUYAUX ET RACCORDS**

#### 2.1.1 Tuyaux et raccords hors sol

- .1 La tuyauterie et les raccords d'eau de filtration dans la salle de mécanique sera en CPV, cédule 80, conforme aux exigences des normes NSF61, ASTM D1784, D1785, D2467 et CSA B-137-3. Les raccords préfabriqués seront recouverts et renforcés de fibre de verre.
- .2 La tuyauterie en acier inoxydable 316L pour le raccordement de l'échangeur de chauffage sera complète faite de tuyaux cédule 40.

### **2.2 JOINTS**

- 2.2.1 Tous les joints de CPV seront soudés en employant un apprêt et une colle à solvant pour PVC conforme à ASTM D2564, ASTM F656 et ASTM F493 à l'exception des raccords aux appareils, soupapes, etc., qui seront vissés ou à brides, selon le cas. Tous les joints et solvants seront approuvés par le manufacturier de la tuyauterie.
- 2.2.2 Tous les joints d'acier inoxydable 316L seront soudés à l'argon avec purge continue à l'azote bout à bout à l'exception des raccords aux appareils, soupape, etc., qui seront vissés ou à brides selon le cas.
- 2.2.3 Les joints vissés seront recouverts de silicone.

### **2.3 SUPPORTS DE TUYAUTERIE**

- 2.3.1 La présente clause complète la clause « Bases et supports » de la section 22 50 00 du devis.

- 2.3.2 La tuyauterie horizontale en CPV et en acier inoxydable sera supportée comme suit :
- .1 À chaque joint.
  - .2 L'intervalle entre deux supports ne devra pas excéder 1 200 mm.
  - .3 Sauf là où indiqué autrement sur les plans, toute la tuyauterie horizontale sera supportée au moyen de supports ajustables Anvil, fig. 260 recouvert d'un enduit d'époxy ou équivalent.

### **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

#### **3.1 INSTALLATION**

- 3.1.1 Installer la tuyauterie conformément à la section 22 05 05 - Installation de la tuyauterie.
- 3.1.2 Installer les éléments conformément aux exigences du code de plomberie de la province et des autorités locales compétentes.

#### **3.2 ESSAI**

- 3.2.1 Faire l'essai sous pression des tuyauteries enfouies avant de procéder au remblayage.
- 3.2.2 Soumettre les tuyauteries à des essais hydrostatiques pour s'assurer qu'elles ne sont pas obstruées et que la pente est appropriée.
- 3.2.3 Faire toutes les épreuves des pressions d'eau requises par les ingénieurs. Toute la tuyauterie sous pression sera éprouvée sous une pression de 400 kPa et toutes les sorties étant bouchées étanches, cette pression devra se maintenir dans le système pendant une période de huit heures sans y ajouter d'eau.

#### **3.3 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

- 3.3.1 Poser une étiquette d'identification appropriée sur les différentes tuyauteries (notamment eau filtrée retour, eau filtrée alimentation, eau de lavage, ventilation, eau filtrée avec acide, eau filtrée avec chlore), avec flèches de direction à tous les étages ou à intervalles de 4.5 m (la plus petite de ces deux (2) valeurs devant être retenue).

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Appareils et accessoires de piscine, matériaux et méthodes d'installation connexes.
- .2 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle.

### **1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

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

#### 1.2.2 Fiches techniques

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant le matériel et les appareils prescrits.
- .2 Les fiches techniques doivent préciser les dimensions, les détails de construction et les matériaux de fabrication des appareils et du matériel prescrit.
- .3 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. Les fiches signalétiques doivent préciser le taux d'émission de COV des adhésifs et des solvants, pendant la mise en œuvre et la période de cure.

#### 1.2.3 Dessins d'atelier

- .1 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 et les appareils suivants : robinetterie, filtres de piscine, pompe de circulation d'eau, tamis et panier, thermomètre, manomètre, joint flexible, réservoirs de produits chimiques, pompes doseuses, panneau de contrôle, jet d'eau.

#### 1.2.4 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.

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

---

- 1.2.6 Inspections effectuées sur place par le fabricant : soumettre les rapports d'inspection requis.
- 1.2.7 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 dans la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux. Les fiches doivent comprendre ou indiquer ce qui suit :
  - .1 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;
  - .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils;
  - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

### **1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- 1.3.1 Réunion préalable à l'installation
  - .1 Une semaine avant le début des travaux faisant l'objet de la présente section, tenir une réunion par vidéoconférence entre l'Ingénieur, l'Entrepreneur et tous les intervenants pertinents, au cours de laquelle ce qui suit sera effectué :
    - .1 Examen des exigences des travaux;
    - .2 Examen de l'état des lieux et des conditions d'installation;
    - .3 Coordination des travaux de mécanique de piscine avec ceux exécutés par les autres corps de métiers;
    - .4 Examen des instructions concernant l'installation des équipements ainsi que les termes de la garantie.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 ROBINETTERIE**

- 2.1.1 Généralités:
  - .1 Des robinets seront pourvus sur la tuyauterie à tous les endroits indiqués aux plans et partout où requis pour la bonne opération des systèmes.
  - .2 Sauf là où indiqué autrement, les robinets auront le même diamètre que la tuyauterie sur laquelle ils sont installés.
  - .3 Tous les robinets seront installés de façon à être facilement accessibles pour l'opération et l'entretien.

- 2.1.2 Vanne à papillon de DN 2 ½ à DN 12:
- .1 Corps en PVC à oreilles
  - .2 Disque obturateur plat en PP
  - .3 Tige en acier inoxydable
  - .4 Siège en EPDM
  - .5 Commandes pour levier de type blocable jusqu'à DN 6 et commande par engrenage pour DN 8 et plus
  - .6 Pression maximale de service: 1034 kPa
  - .7 Approuvé NSF61, CSA B137.0 et #CRN Québec
  - .8 Résine de grade « A »
  - .9 Chemline type 57, Spears, Iplex ou équivalent
- 2.1.3 Robinets à tournant sphérique jusqu'à DN 2½:
- .1 Construction en PVC
  - .2 Siège et garniture en PTFE
  - .3 Embouts à double union
  - .4 Pression maximale de service: 1600 kPa
  - .5 Approuvé NSF61, CSA B137.0 et #CRN Québec
  - .6 Résine de grade « A »
  - .7 Chemline série 21, Spears, Iplex ou équivalent
- 2.1.4 Clapets de retenue:
- .1 Construction en PVC
  - .2 Type "Swing Check"
  - .3 Clapet en PVC
  - .4 Joint d'étanchéité en EPDM
  - .5 Spears, Iplex, Chemline ou équivalent
- 2.1.5 Tamis en « Y » de DN ½ à DN 4
- .1 Filtre avec corps en « Y »
  - .2 Corps en CPV transparent
  - .3 Joints en EPDM
  - .4 Embouts à double union
  - .5 Démontage et nettoyage facile
  - .6 IPEX # RV, SPEARS # YS-2 ou équivalent.

## **2.2 TAMIS ET PANIER**

- 2.2.1 Fournir et installer des intercepteurs à panier selon les indications aux plans.
- 2.2.2 Les tamis seront installés sur les tuyaux avant les succions des pompes. Ils seront munis d'un couvercle transparent facilement enlevable et d'un panier en acier inoxydable avec ouvertures de 3.17 mm maximal dont la surface libre sera égale à au moins quatre fois la surface d'aspiration de la pompe.
- 2.2.3 Les intercepteurs seront fournis avec un panier de réserve chacun.

2.2.4 Produit acceptable : Neptune Benson série # 1500NBFG ou équivalent.

## 2.3 THERMOMÈTRES

2.3.1 Fournir et installer des thermomètres digitaux aux endroits indiqués sur les plans. Ils seront installés pour être faciles à lire et seront protégés des chocs mécaniques.

2.3.2 Les thermomètres seront du type équivalent à Terice, modèle SX-9.

## 2.4 MANOMETRES

2.4.1 Fournir et installer des manomètres aux endroits indiqués sur les plans et/ou spécifié ci-après. Ils seront installés pour être faciles à lire et protégés des chocs mécaniques :

.1 Sur chaque pompe de filtration.

.2 Sur chaque filtre au sable.

2.4.2 Les manomètres auront 115 mm de diamètre avec boîtier en acier inoxydable rempli de glycérine ayant une précision de  $\pm 1\%$ .

2.4.3 Produit acceptable : Terice série 700SS ou équivalent.

## 2.5 DÉBITMÈTRE À FLOTTEUR

2.5.1 Fournir et installer deux (2) débitmètres à flotteur, un sur la tuyauterie d'eau de piscine provenant du drain de fond et l'autre sur la tuyauterie d'eau de piscine provenant des écumoires, près des robinets papillon dans la salle mécanique (voir aux plans).

2.5.2 Chaque débitmètre sera monté en parallèle de la tuyauterie et fourni avec les accessoires nécessaires (coudes, raccords, etc.). Ils serviront d'indicateur visuel pour équilibrer la quantité d'eau totale allant vers les pompes et les filtres au sable en provenance des drains de fond (50% du débit total) et en provenance des écumoires (50% du débit total). Les débitmètres devront être correctement calibrés.

2.5.3 Produit acceptable : GEORG FISCHER type 335 ou Dwyer série LFM ou équivalent.

## 2.6 ROBINETS D'ÉCHANTILLONNAGE

2.6.1 Fournir et installer deux (2) robinets d'échantillonnage avec adaptateurs pour boyau pour chaque filtre au sable, un à l'entrée et l'autre à la sortie.

## 2.7 VITRE D'OBSERVATION

2.7.1 Fournir et installer une vitre d'observation sur chaque filtre.

2.7.2 La vitre d'observation sera une section de tuyauterie en PVC claire de 300mm de longueur entre deux (2) brides.

## **2.8 JOINT FLEXIBLE**

2.8.1 Pourvoir où indiqué, des joints flexibles en EPDM de diamètre tel que tuyauterie adjacente, équivalent à Flexitube, modèle R-2.

## **2.9 ACCESSOIRES DE PISCINE**

2.9.1 Fournir et installer les accessoires suivants :

- .1 Soupape de sûreté de marque Vac-Alert modèle VA-2000S à la succion de toutes les pompes de circulation d'eau de piscine (Quantité : 4).
- .2 Bouche de retour de mur équivalent à Jacuzzi, modèle IFC 75-2, de haut débit avec jet directionnel d'une capacité de 180 L/min pour le retour d'eau filtrée complet avec manchons et sellettes (Quantité : 12).
- .3 Raccord d'aspirateur équivalent à Jacuzzi, modèle VF20, 50 mm (Quantité : 2).
- .4 Raccord pour l'ouverture dans le mur de la piscine permettant l'alimentation en eau vers la sonde de niveau résistive (voir détail aux plans), équivalent à Jacuzzi, modèle VF20, 12 mm (Quantité : 1).

## **2.10 SYSTÈME DE DÉSINFECTION**

2.10.1 Fournir et installer un système du contrôle de la chloration complet comprenant un réservoir avec couvercle, la tuyauterie (entrée et sortie) de 25 mm (1") de diamètre en PVC avec connexions, tamis à l'entrée, robinet à flotte, débitmètre, clapet de retenue, protection contre les débordements, soupape de contrôle, pompe de circulation, boîtier électrique, raccord pour l'alimentation électrique 120V 20A, raccord pour la station d'analyse d'eau (contrôle), et les instructions requises pour le bon fonctionnement du système.

- .1 Le système de chloration utilisera des pastilles d'hypochlorite de calcium avec inhibiteur de couleur bleue, spécialement conçues et testées pour utilisation avec le système.
- .2 Capacité de chloration maximale de 2.8 lbs/hr.
- .3 Dimensions : 559 mm (22") par 686 mm (27") par 889 mm (35") de hauteur.
- .4 Certifié NSF/ANSI 50.

Produits acceptables : Accu-Tab PowerBase modèle 1030, pastilles d'hypochlorite de calcium Accu-Tab Blue SI 3½-Inch.

- 2.10.2 Fournir et installer un système du contrôle de pH complet comprenant un réservoir avec couvercle, la tuyauterie (entrée et sortie) de 25 mm (1") de diamètre en PVC avec connexions, tamis à l'entrée, robinet à flotte, débitmètre, clapet de retenue, protection contre les débordements, soupape de contrôle, pompe de circulation, boîtier électrique, raccord pour l'alimentation électrique 120V 20A, raccord pour la station d'analyse d'eau (contrôle), et les instructions requises pour le bon fonctionnement du système.
- .1 Le système de chloration utilisera des pastilles de bisulfate de sodium (99.97%) de couleur rouge, spécialement conçues et testées pour utilisation avec le système.
  - .2 Capacité maximale de 8 lbs/hr de bisulfate de sodium.
  - .3 Dimensions : 560 mm (22") par 810 mm (32").
  - .4 Certifié NSF/ANSI 50.

Produits acceptables : Acid-Rite modèle 2500, pastilles de bisulfate de sodium Acid-rite.

- 2.10.3 L'alimentation de chlore et d'acide (pH) sera contrôlée par une station d'analyse d'eau électronique de marque Evoqua Blue Sentinel Pro ou équivalent. Le panneau de contrôle comprend : lecture de chlore libre, lecture de ORP, lecture de pH, lecture de pression en amont et en aval des filtres, lecture de débit d'eau, sortie pour le contrôle des pompes de circulation, sortie pour le contrôle du nettoyage des filtres, sortie pour le chauffage, sorties pour le contrôle des systèmes de chlore et d'acide, alarmes et port de communication pour contrôle à distance.

Chaque système sera fourni avec des électrodes de lecture de PH, ORP et chlore libre, munies chacune d'un fil de 3 mètres de longueur.

- 2.10.4 Fournir une trousse d'épreuve à l'analyse de l'acide (pH) et du chlore. Cette trousse sera capable de mesurer la concentration de désinfectant, le chlore résiduel libre et le chlore total, la mesure du pH ainsi que la mesure de l'alcalinité totale de l'eau.
- 2.10.5 Fournir la quantité nécessaire d'agents chimiques (pastilles d'hypochlorite de calcium, pastilles de bisulfate de sodium et tous autres produits chimiques requis) pour la mise en marche et le début de l'utilisation de la piscine.

## 2.11 SYSTÈME DE FILTRATION

- 2.11.1 Description:

- .1 Fournir, installer et raccorder un système complet de filtration de type sable et gravier, sous pression, à média permanent ayant un taux de filtration maximum de 7.96 litres/secondes par m<sup>2</sup> de surface filtrante.

- .2 Le système pour la piscine comprendra: quatre (4) unités de filtration verticale de 1 194 mm de diamètre, la tuyauterie d'interconnexion avec vannes à papillon, puits pour sonde de pression. Le système de filtration aura une surface effective de 4,52 m<sup>2</sup> et une capacité de filtration maximale de 35.96 L/s. Le tout tel que montré en plan et prescrit au présent devis.

#### 2.11.2 Réservoirs:

- .1 Les réservoirs seront de construction en fibre de verre, conçus pour une pression d'opération de 345 kPa. Les réservoirs seront résistants à la corrosion. Chaque réservoir sera muni d'un regard de 406 mm de diamètre, d'un drain de 19 mm, d'un panneau de manomètres, d'un purgeur d'air automatique de 13 mm et sera équipé d'un nombre adéquat de pattes de nivellement ajustables. Les connexions sur les réservoirs pour la tuyauterie d'eau de piscine auront 100 mm de diamètre. Les réservoirs seront surdimensionnés (« Deep bed »).

#### 2.11.3 Média filtrant

- .1 Le média de support du filtre consistera en un gravier propre. Ce gravier sera libre de toutes impuretés, devra rencontrer les exigences du fabricant des filtres.
- .2 Le média de support consistera en deux grades de média filtrant qui sera placé en couches successives, conformément aux directives du fabricant:

#### 2.11.4 Installation du média filtrant:

- .1 La mise en place du sable et du gravier dans les réservoirs sera exécutée sous la surveillance d'un représentant du fabricant du système de filtration qui devra fournir aux ingénieurs un rapport attestant que l'ouvrage a été exécuté conformément aux instructions données.

2.11.5 Produit acceptable : Astral Pool 07783 ou équivalent Neptune Benson ou Nemato.

## 2.12 POMPES CENTRIFUGES À SIMPLE ASPIRATION PAR LE BOUT

2.12.1 Pompes centrifuges, à simple aspiration de type monobloc ("close-coupled").

2.12.2 La volute sera en acier inoxydable de haute qualité, construite pour une pression d'opération de 1722.45 kPa et munie de raccords à brides, catégorie 125 ANSI, pour le refoulement et l'aspiration.

- 2.12.3 L'impulseur coulé en seule pièce sera en acier inoxydable, de type fermé, aux passages parfaitement lisses et sera muni de bagues d'usure de la volute en bronze. L'impulseur sera fixé à l'arbre en acier au carbone avec une vis de tête et un "lockwasher" en acier inoxydable. La chemise de l'arbre sera en acier inoxydable.
- 2.12.4 Chaque moteur sera du type TEFC à induction à cage d'écureuil, à arbre court, de type "close-coupled" et aura la puissance et les caractéristiques électriques indiquées dans le tableau des pompes aux plans.
- 2.12.5 Chaque pompe conviendra pour l'utilisation indiquée dans la cédule et sera vérifiée en usine aux conditions d'opération spécifiées.
- 2.12.6 La grosseur, la performance et les autres caractéristiques de chaque pompe seront telles qu'indiquées dans le tableau des pompes aux plans.
- 2.12.7 Produits acceptables: Goulds SSH ou équivalent.

## **2.13 DRAINS DE FOND**

- 2.13.1 Fournir et installer des drains de fond en fibre de verre stabilisés aux UV, certifiés ASME 112.19,8, VGB 2008 et NSF. Les drains auront des raccords de 150 mm et seront de dimension 450 mm x 900 mm, certifiés imbriquables, avec grille plate.
- 2.13.2 Produit acceptable : Lawson Aquatics n° FI-SG-1836 ou équivalent.

## **2.14 ÉCUMOIRES**

- 2.14.1 Fourniture et installation d'un système complet d'écumoirs à clapet munis d'ouvertures ultra-larges afin d'assurer un bon écumage de la surface de la piscine (Quantité : 8).
- 2.14.2 La face de chaque écumoire sera dotée de vis de collet de face autotaraudeuses en acier inoxydable. La gorge et le corps seront fabriqués d'un robuste matériel thermoplastique moulé. Le déversoir à clapet sera conçu pour ne laisser passer qu'un faible débit d'eau afin d'obtenir des vitesses d'écumage plus élevées à la surface de la piscine. La plaque d'aspiration comprise avec l'écumoire permet de maintenir le panier-filtre en place pour intercepter les saletés pendant l'aspiration.
- 2.14.3 Produit acceptable : Carvin série WF ou équivalent.

## **2.15 PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES**

- 2.15.1 Fourniture et installation à tous les points hauts, sur chaque filtre de la tuyauterie et où indiqué en plan de purgeurs d'air automatiques. Chaque purgeur sera installé avec robinet d'isolement. Le corps sera en polysulfone transparent, le bouchon en nylon renforcé et le mécanisme à flotteur en acier inoxydable.
- 2.15.2 Produit acceptable : Armstrong modèle 1-AVC ou équivalent.

## 2.16 SONDE DE NIVEAU RÉSISTIVE

- 2.16.1 Fourniture et installation d'une sonde de niveau résistive pour liquide conducteur afin de mesurer le niveau d'eau de la piscine. La sonde pourra mesurer trois (3) niveaux via des tiges en acier inoxydable 316L de longueur ajustable. Le montage de la sonde sera vertical et elle sera installée au sommet d'un tuyau de 100 mm selon les indications aux plans. Les longueurs des tiges seront ajustées sur place.
- 2.16.2 Fourniture d'une porte de visite pour donner accès à la sonde selon les indications aux plans. La porte devra être de dimensions suffisantes pour permettre de retirer et de remplacer la sonde.
- 2.16.3 Fourniture et installation du contrôleur de niveau d'eau permettant d'activer et de désactiver le robinet solénoïde à fermeture lente de remplissage d'eau potable pour la piscine, ainsi que tous les accessoires, relais de niveau et filerie permettant la lecture et le contrôle du niveau d'eau dans la piscine.
- 2.16.4 Les niveaux seront : Bas niveau, Haut niveau, Très haut niveau :
- .1 Le contrôleur commandera l'ouverture du robinet sur détection du bas niveau.
  - .2 Le contrôleur commandera la fermeture du robinet sur détection du haut niveau.
  - .3 Une alarme visuelle et sonore sur le contrôleur sera déclenchée sur détection du très haut niveau.
- 2.16.5 Produit acceptable : sonde de niveau résistive VEGA EL 3 ou BAMO STE-540-01 ou CARLO GAVAZZI VNY3 ou équivalent, robinet solénoïde à fermeture lente Skinner série 7000 ou équivalent et panneau de contrôle Nomos Systèmes ou équivalent.

## 2.17 SYSTÈME DE DÉSINFECTION AUX RAYONS ULTRAVIOLETS (UV)

- 2.17.1 Fournir et installer un système de désinfection avec lampe à rayons ultraviolet (UV) complet avec les spécifications suivantes :
- .1 Débit maximal d'eau de piscine : 300 m<sup>3</sup>/h.
  - .2 Réacteur UV en acier inoxydable AISI-316L.
  - .3 Dimensions du système : 1012 mm de hauteur, 356 mm de diamètre, diamètre nominal des raccords à la tuyauterie d'eau de piscine de 250 mm (10").
  - .4 Cabinet de contrôle en métal avec revêtement en résine époxy.
  - .5 Dimensions du cabinet : 800 mm de hauteur, 600 mm de largeur, 300 mm d'épaisseur.

- .6 Tension d'entrée : 230VAC / 50/60Hz.
- .7 Une (1) lampe avec ballast électronique ajustable (70 à 100%).
- .8 Puissance d'entrée : 3.0 kW / UV-C : 450 W.
- .9 Durée de vie de la lampe : 8 000 à 10 000 heures.
- .10 Cabinet refroidi par un ventilateur de 85 m<sup>3</sup>/h avec filtre, ballast auto-refroidi par un dissipateur de chaleur en aluminium.
- .11 Écran de contrôle tactile en couleurs de 5.4" TFT (320x240 pixels), six (6) langues disponibles, détecteur de UV-C, capteur de débit en acier inoxydable, sonde de température en acier inoxydable, avec affichage des informations sur le courant (A), la tension (V) et la puissance (W).
- .12 Minuteur, registre des alarmes, régulateur de puissance, réinitialisation des contrôles, deux (2) entrées de contrôle (arrêt/départ).

2.17.2 Produit acceptable : Heliox UV modèle MP 300 ou équivalent.

## 2.18 ROBINET DE BALANCEMENT

### 2.18.1 Robinets de balancement DN 3/8 à DN 6

- .1 Fonctions multiples, incluant: réglage, mesure de la perte de charge, mesure du débit, isolement, mémorisation de la position de réglage, désaération par les prises de pression, vidange;
- .2 Cône, tige et chapeau en métal, résistant au dégivrage;
- .3 Clapet en téflon;
- .4 Poignée de graduation à mémoire mécanique avec pré-réglage protégé;
- .5 Embouts taraudés;
- .6 Précision plus ou moins 5%;
- .7 Produit acceptable: Armstrong, modèle CBV.

## 2.19 PRODUITS CHIMIQUES SUPPLÉMENTAIRES ET PIÈCES DE RECHANGE

### 2.19.1 Fournir les produits chimiques supplémentaires suivants :

- .1 100 chaudières de 55 lbs de pastilles d'hypochlorite de calcium.
- .2 100 chaudières de 45 lbs de pastilles de bisulfate de sodium.

### 2.19.2 Fournir les pièces de rechange suivantes :

- .1 Une (1) sonde niveau résistive complète avec accessoires.
- .2 Une (1) pompe centrifuge à simple aspiration pour le bout complète avec accessoires.

- .3 Une (1) lampe à rayon ultraviolet d'une durée de vie de 8 000 à 10 000 heures.

### **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

#### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- 3.1.1 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 appareils selon les exigences code de plomberie de la province où sont effectués les travaux et des autorités locales compétentes.
- .2 Installer les appareils de piscine spéciaux conformément aux instructions du fabricant et aux prescriptions formulées.

#### **3.3 MISE EN ROUTE**

- 3.3.1 Mettre le réseau en route, y compris les appareils spéciaux, une fois
- .1 Les essais hydrostatiques terminés;
  - .2 Les travaux de désinfection terminés;
  - .3 Le certificat d'épreuve délivré;
  - .4 Le système de traitement de l'eau en marche et fonctionnel.
- 3.3.2 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.

#### **3.4 ESSAI ET RÉGLAGE**

- 3.4.1 Effectuer l'essai et le réglage des appareils spéciaux une fois
- .1 Les défauts décelés à la mise en route rectifiés;
  - .2 Le certificat sans réserve des travaux délivré par les autorités compétentes.
- 3.4.2 Tolérances
- .1 Pression aux appareils : écart admissible de 70 kPa en plus ou en moins.
  - .2 Débit aux appareils : écart admissible de 20 % en plus ou en moins.
- 3.4.3 Réglage
- .1 S'assurer que le débit et la pression mesurés correspondent aux paramètres de calcul.
-

- .2 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.
  
  - 3.4.4 Lors de l'installation des manomètres, il faudra allouer du côté de l'entrée de l'orifice une longueur de tuyau droit égale à 10 fois le diamètre intérieur du tuyau. Du côté de la sortie, il faudra allouer une longueur de tuyau égale à 5 fois le diamètre intérieur du tuyau.
  
  - 3.4.5 Les manomètres, thermomètres, vitres d'observation, reproduction du dessin isométrique et la liste des instructions seront facilement accessibles et installés dans un endroit bien éclairé, afin d'obtenir une lecture facile.
  
  - 3.4.6 Un soin particulier sera pris dans le transport et la mise en place du sable et du gravier afin de prévenir la contamination.
  
  - 3.4.7 Tout sable ou gravier qui aura été souillés avant ou après avoir été placé dans les filtres, sera enlevé et remplacé par du sable et/ou du gravier propre.
  
  - 3.4.8 Quand la dernière couche de sable aura été placée dans les filtres, faire le lavage de type « backwash » des filtres, un à la fois. Chaque filtre sera lavé cinq (5) fois après quoi le sable fin apparaissant à la surface sera enlevé par râtellement.
  
  - 3.4.9 Rapports de mise en service
    - .1 Selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, pour ce qui est des rapports, et selon les prescriptions de la présente section.
  
  - 3.4.10 Formation
    - .1 Démontrer que les appareils installés satisfont entièrement aux critères de calcul.
  
  - 3.4.11 Remplissage de la piscine
    - .1 L'entrepreneur en mécanique de piscine est responsable du remplissage initial de la piscine.
  
    - .2 Le remplissage doit se faire progressivement pour éviter les contraintes à la membrane et la céramique. Le débit de remplissage maximal doit être de  $\pm 25$  mm par heure de manière à éviter les chocs thermiques.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES**

#### 1.1.1 Exigences générales

- .1 Se référer à la section 20 05 01 « Exigences générales concernant les spécialités de mécanique et d'électricité ».

#### 1.1.2 Distribution des sections

- .1 Pour la distribution des sections aux spécialités responsables, se référer à la table des matières des travaux de mécanique et d'électricité.
- .2 Mesures parasismiques, se référer à la section 20 05 01, paragraphe 1.10.

### **1.2 CODES ET NORMES**

- 1.2.1 Se référer à la section 20 05 01, paragraphe « Codes et normes ».

### **1.3 MESURES PARASISMIQUES**

- 1.3.1 Se référer à la section 20 05 01.

### **1.4 COORDINATION AVEC LES AUTRES SPÉCIALITÉS**

- 1.4.1 Se référer à la section 20 05 01 « Coordination entre spécialités ».
- 1.4.2 Participer activement à ce qui précède et fournir toute information requise et suivre les arrangements entendus entre les spécialités.
- 1.4.3 Être responsable de tout déplacement requis suite à un manque à ce qui précède.

### **1.5 PORTÉE DES TRAVAUX**

- 1.5.1 Les travaux de la spécialité « Chauffage/Refroidissement » comprennent la fourniture et l'installation de tous les équipements, tuyauteries et accessoires montrés aux dessins de la présente spécialité et décrits à la division 23 du devis.
  - .1 Les travaux de la spécialité « Chauffage/Refroidissement » comprennent aussi les travaux suivants :
    - .1 Exécution de la désignation du matériel de chauffage/refroidissement, tel que prescrit à la section 20 05 53.

- .2 Tous les systèmes de fixation parasismique pour équipements et tuyauterie tel que prescrit à la section 20 05 01
  - .3 Exécution du calorifugeage des tuyaux et de l'équipement connexe, exception faite de l'équipement précalorifugé en usine par le fabricant, tel que prescrit aux sections 23 07 16 et 23 07 19.
  - .4 Tous les travaux d'équilibrage et de réglage des débits d'eau et de glycol de tous les réseaux de tuyauterie, selon les prescriptions de la section 23 05 93.
  - .5 Fournir et installer les cheminées et solins soudés (toit) des appareils à l'huile.
  - .6 Fournir et installer les réservoirs et tuyauteries d'huile.
  - .7 Fournir et installer les chaudières à l'huile et échangeur de chaleur eau / glycol.
  - .8 Fournir et installer les serpentins de chauffage eau / glycol.
  - .9 Fournir et installer les réseaux de chauffage radiant sous dalle et équipements.
- 1.5.2 Les travaux de la spécialité « Ventilation/Climatisation » comprennent la fourniture et l'installation de tous les équipements, conduits et accessoires montrés aux dessins de la présente spécialité et décrits à la division 23 du devis.
- .1 Les travaux de la spécialité « Ventilation/Climatisation » comprennent aussi les travaux suivants :
    - .1 Exécution de la désignation du matériel de ventilation/climatisation, tel que prescrit à la section 20 05 53.
    - .2 Tous les systèmes de fixation parasismique pour équipements et conduits de ventilation tel que prescrit à la section 20 05 01.
    - .3 Exécution du calorifugeage des conduits et de l'équipement connexe, exception faite de l'équipement précalorifugé en usine par le fabricant, tel que prescrit à la section 23 07 13.
    - .4 Tous les travaux d'équilibrage et de réglage des débits d'air de tous les réseaux de ventilation, selon les prescriptions de la section 23 05 93.
    - .5 Fourniture des moteurs des équipements rencontrant les exigences décrites à la section 20 05 13.
    - .6 Fournir et installer l'unité de déshumidification de la piscine.
-

- .7 Fournir et installer les fournaies à l'huile.
- .8 Tous les travaux d'équilibrage et de réglage des débits d'air de tous les réseaux de tuyauterie et ventilation comme prescrit à la section 23 05 93.
- .9 Tous les travaux de régulation automatique comme prescrit à la section 25 05 01.
- .10 Tous les travaux pour la hotte de cuisine et sa protection incendie intégrée.
- .11 Fournir et installer la tuyauterie de réfrigération et l'isolation pour raccorder le condenseur extérieur.

## **1.6 DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.6.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 05 01.

## **1.7 PARTICULARITÉS ET MISE EN PLACE RELATIVES AUX RÉSEAUX DE CHAUFFAGE/REFROIDISSEMENT**

- 1.7.1 Cette clause s'applique tout aussi bien aux travaux de ventilation/climatisation qu'aux travaux de chauffage/refroidissement.
- 1.7.2 S'assurer que l'entretien et le démontage pourront se faire en ayant à déplacer le moins possible les éléments de jonction de la tuyauterie et des conduits, par l'utilisation de raccords-unions et de brides, et sans que les éléments de charpente du bâtiment ou toute autre installation constituent un obstacle.
- 1.7.3 Fournir un moyen facile de lubrifier le matériel, y compris les paliers "Life time" lubrifiés à vie.
- 1.7.4 Asseoir toute pièce d'équipement montée sur patins sur une dalle de 100 mm de hauteur, à bords biseautés, et débordant d'au moins 50 mm tout autour des appareils pour faciliter leur nettoyage.
- 1.7.5 Relier les canalisations d'évacuation aux drains.
- 1.7.6 Aligner les rives des pièces d'équipement ainsi que celles des plaques de regards rectangulaires et d'autres articles du genre avec les murs du bâtiment, lorsque la chose est possible.

## **1.8 MANCHONS**

- 1.8.1 Se référer à la section 20 05 05.
-

## **1.9 EXCAVATION ET REMBLAYAGE**

1.9.1 Se référer à la section 20 05 05.

## 1.10 ANCRAGE ET DILATATION

- 1.10.1 La tuyauterie devra être installée de façon à ce qu'elle soit libre de se dilater ou de se contracter sans effort excessif ou usure sur la face extérieure ou sur le calorifuge et de façon à ce qu'aucun effort ne soit exercé sur l'équipement et les raccords.
- 1.10.2 Prévoir sur la tuyauterie des boucles de dilatation avec ancrage et guide partout où montré sur les dessins et/ou requis.
- 1.10.3 Ancrer la tuyauterie à tous les endroits indiqués et/ou requis au moyen d'ancrages appropriés solidement attachés à la tuyauterie et à la structure de l'édifice, de façon à maintenir la tuyauterie en place à ce point. La structure de l'édifice ne devra pas être endommagée par la présence de ces ancrages.
- 1.10.4 Pour la tuyauterie de cuivre, les ancrages d'acier seront isolés au moyen de manchons en néoprène.

## 1.11 ESSAIS

- 1.11.1 Les exigences générales énumérées ci-dessus s'ajoutent à celles des essais prescrits.
  - .1 Donner un avis de vingt-quatre (24) heures avant la date des essais.
  - .2 Ne pas calorifuger ou dissimuler l'ouvrage avant qu'il ait été soumis à l'essai et approuvé. Suivre le calendrier des travaux et prendre les dispositions voulues en vue de l'essai.
  - .3 Effectuer les essais en présence de l'Ingénieur.
  - .4 Assumer les coûts, y compris ceux des nouveaux essais et ceux de la remise en état.
  - .5 Pression de service de la tuyauterie.
    - .1 Isoler les appareils pour lesquels la pression d'essai prescrite excède leur pression d'opération.
    - .2 Faire l'essai hydrostatique des réseaux à une pression égale à 1.5 fois la pression de régime du réseau (soit la pression d'ajustement des soupapes de sûreté) ou à une pression minimale de 860 kPa.
    - .3 Sauf indications contraires, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de deux (2) heures.
    - .4 Faire l'essai des réseaux de combustible conformément à la norme ACNOR B139-1976.

## 1.12 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

- 1.12.1 Fournir les raccords diélectriques pour joindre des tuyaux faits de métaux différents.
- 1.12.2 Fournir des raccords-unions diélectriques pour les tuyaux de DN 2 et moins et des brides pour les tuyaux supérieurs au DN 2.
- 1.12.3 Fournir et poser des garnitures en feutre ou en caoutchouc pour empêcher tout contact entre des éléments faits de métaux différents.

## 1.13 SUPPORTS ET CHARPENTES DES APPAREILS

- 1.13.1 Fournir et installer tous les supports et charpentes métalliques nécessaires pour supporter les appareils spécifiés dans chacune des sections.
- 1.13.2 Ces supports seront faits de profilés métalliques soudés et construits selon les règles de l'art et des codes provinciaux ayant trait à ces travaux. Ces travaux seront exécutés par les soudeurs et de la main-d'oeuvre qualifiée.

## 1.14 FILTRE À AIR

- 1.14.1 À moins d'exception précisément indiquée aux plans et devis, tout appareil de ventilation avec un serpentin devra être assemblé avec un filtre afin de protéger la propreté du serpentin.  
Exception : Un ventilo-convecteur mural et un aérotherme.

## PARTIE 2 : PRODUITS

### 2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- 2.1.1 Matériaux, matériels et produits : conformes à la section 01 47 15 - Développement durable - Construction.
- 2.1.2 Les exigences en matière de développement durable relatives au contrôle doivent être conformes à la section 01 47 17 - Développement durable - Contrôle.

## PARTIE 3 : EXÉCUTION

### 3.1 PROTECTION ET PROPRETÉ

- 3.1.1 Général
  - .1 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.

### 3.1.2 Chauffage/Refroidissement

- .1 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.
- .2 La spécialité « Chauffage » devra prendre toutes les mesures nécessaires afin que l'intérieur de tous les équipements, composants et tuyauteries soient exempts de débris après leur installation.
- .3 Durant la pose, le scellement à chaque extrémité des conduits sera laissé en place par l'entrepreneur jusqu'à ce que le prochain joint soit effectué.
- .4 L'Entrepreneur sera responsable de prendre toutes les mesures nécessaires de façon à protéger tous les réseaux de tuyauterie contre toutes les substances susceptibles de salir l'intérieur et des accessoires.
- .5 Toute activité susceptible, selon le jugement de l'Ingénieur, de générer de la poussière et/ou des saletés et/ou des contaminants pouvant nuire à la qualité de l'environnement du projet devra être exécutée à l'extérieur du périmètre de l'édifice.

### 3.1.3 Ventilation

- .1 L'entrepreneur en ventilation devra prendre toutes les mesures nécessaires afin que l'intérieur de tous les équipements, composants et conduits d'air de ventilation soient exempts de poussières, saletés et débris après leur installation, conformément à la norme ACR 2002 de la NADCA (National Air Duct Cleaners Association), qui est de 0.75 MG/100 cm<sup>2</sup> maximum.
- .2 Tous les conduits et tous les accessoires des systèmes de ventilation-climatisation devront être livrés au chantier avec toutes leurs extrémités scellées par des membranes de scellement. Les membranes de scellement ne seront enlevées qu'une à la fois lors de l'installation de chacune des sections de conduits. Tout conduit ou accessoire livré au chantier dans un état qui, au jugement de l'ingénieur, ne respecte pas les exigences de cette section sera immédiatement identifié par l'ingénieur comme devant être enlevé des lieux du chantier par l'entrepreneur.
- .3 Durant la pose des conduits, le scellement à chaque extrémité des conduits laissé en place par l'entrepreneur jusqu'à ce que le prochain joint soit effectué.
- .4 L'entrepreneur sera responsable de prendre toutes les mesures nécessaires de façon à protéger tous les réseaux de conduits contre la poussière de même que contre toutes les substances susceptibles de salir l'intérieur comme l'extérieur des conduits et des accessoires. Des échantillons seront pris à la charge de l'entrepreneur en ventilation, afin de vérifier l'état de propreté à la fin des travaux.

- .5 Si, au jugement de l'ingénieur, l'entrepreneur ne prend pas les mesures de protection adéquate et/ou si des portions de conduits déjà installées deviennent contaminées, l'entrepreneur devra nettoyer à ses frais ces portions de conduits. Si le nettoyage s'avère inadéquat, l'entrepreneur devra à ses frais enlever des portions de conduits et les remplacer par des conduits neufs.
  
  - .6 Toute activité susceptible, selon le jugement de l'ingénieur, de générer de la poussière et/ou des saletés et/ou des contaminants pouvant nuire à la qualité de l'environnement du projet devra être exécutée à l'extérieur du périmètre de l'édifice.
  
  - .7 Toutefois, si des déficiences étaient décelées, l'entrepreneur devrait les corriger en faisant nettoyer à sa charge, les équipements, composants et conduits de ventilation selon les spécifications de la section 23 01 30 du présent devis afin de rencontrer la norme de 0.75 MG/100 CM2 maximum.
  
  - .8 Lors de travaux de construction dans une zone où il y a présence d'un système de ventilation existant, ce dernier doit être mis à l'arrêt. Tous les conduits ouverts, grilles ou diffuseurs doivent être scellés hermétiquement afin d'empêcher la poussière de chantier de s'introduire dans le système de ventilation. Dans le cas où un système de ventilation existant ne peut être mis à l'arrêt dans la zone des travaux de construction, des préfiltres doivent être installés sur tous les conduits ouverts, grilles ou diffuseurs.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 DÉFINITION DES TERMES**

#### 1.1.1 Sommaire

.1 Contenu de la section

.1 Particularités d'installation concernant la tuyauterie et accessoires.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

SANS OBJET.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS**

3.1.1 A moins d'indications contraires, se conformer aux instructions du fabricant.

3.1.2 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.

3.1.3 Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger ou utiliser des joints flexibles.

### **3.2 DÉGAGEMENTS**

3.2.1 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 et des codes en vigueur.

3.2.2 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 ROBINETTERIE**

3.3.1 Installer les robinets de fermeture ou d'isolement à des endroits accessibles.

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

---

- 3.3.3 À moins d'indications contraires, installer les robinets de manière que leur tige de manœuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.
- 3.3.4 Installer les robinets de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.
- 3.3.5 Installer des robinets à soupape sur les dérivation contournant les vannes de régulation.
- 3.3.6 À moins d'indications contraires, installer des robinets-vannes, des robinets à tournant sphérique ou des vannes à papillon aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.
- 3.3.7 Installer les vannes à papillon entre des brides à collerettes à souder (Welding Neck) en bout de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.
- 3.3.8 Installer des robinets à tournant sphérique dans le cas des réseaux d'eau glycolée.
- 3.3.9 Doter les robinets d'un diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ d'un dispositif de manœuvre à chaîne lorsqu'ils sont montés à plus de 2 400 mm au-dessus du plancher, dans un local d'installations mécaniques.

### **3.4 CLAPETS DE RETENUE**

- 3.4.1 Installer des clapets de retenue silencieux du côté refoulement des pompes et dans les canalisations verticales à écoulement montant et aux autres endroits indiqués.
- 3.4.2 Monter des clapets de retenue à battant dans les canalisations horizontales du côté refoulement des pompes et aux autres endroits indiqués.

### **3.5 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE**

- 3.5.1 A moins d'indications contraires, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé.
- 3.5.2 Installer des robinets d'évacuation/de vidange aux points bas du réseau.

### **3.6 PURGEURS D'AIR**

- 3.6.1 Installer des purgeurs d'air manuels aux points hauts du réseau relié au drain.
  - 3.6.2 Installer des robinets d'isolement à chaque purgeur automatique.
  - 3.6.3 Raccorder des canalisations d'évacuation aux endroits approuvés et s'assurer que le point de décharge est bien visible et accessible.
-

### 3.7 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

- 3.7.1 Utiliser des raccords diélectriques appropriés au type de tuyauterie et convenant à la pression nominale du réseau.
- 3.7.2 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des éléments en métaux différents.
- 3.7.3 Raccords diélectriques de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : raccords-unions ou robinets en bronze.
- 3.7.4 Raccords diélectriques de diamètre nominal supérieur à DN 2 : brides entre acier et cuivre raccord diélectrique ou robinet en bronze.

### 3.8 TUYAUTERIE DE CHAUFFAGE/REFROIDISSEMENT INSTALLATION

- 3.8.1 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
  - 3.8.2 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
  - 3.8.3 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.
  - 3.8.4 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.
  - 3.8.5 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.
    - .1 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.
  - 3.8.6 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
  - 3.8.7 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
  - 3.8.8 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.
  - 3.8.9 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
-

- 3.8.10 Grouper les canalisations là où c'est possible, selon les indications.
- 3.8.11 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- 3.8.12 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- 3.8.13 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.

### **3.9 RINÇAGE DU RÉSEAU RELATIF AUX TRAVAUX DE CHAUFFAGE/REFROIDISSEMENT**

- 3.9.1 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément aux sections pertinentes de la section 23 08 02.
  - 3.9.2 Avant la réception des travaux, nettoyer le matériel et le remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Exigences relatives au sondage de la tuyauterie et réservoir haute pression.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME)

- .1 ANSI/ASME B31.1, Power Piping.
- .2 ANSI/ASME B31.3, Process Piping Addenda A.
- .3 ANSI/ASME B31.3, Process Piping Addenda B.
- .4 ANSI/ASME, Boiler and Pressure Vessel Code:-
  - a) Section I: Power Boilers.
  - b) Section V: Non Destructive Examination.
  - c) Section IX: Welding and Brazing Qualifications.

#### 1.2.2 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA)

- .1 ANSI/AWWA C206, Field Welding of Steel Water Pipe.

#### 1.2.3 American Welding Society (AWS)

- .1 AWS C1.1, Recommended Practices for Resistance Welding.
- .2 AWS Z49.1, Safety Welding, Cutting and Allied Process.
- .3 AWS W1, Welding Inspection Handbook.

#### 1.2.4 Office des normes générales du Canada (CGSB)

- .1 CAN/CGSB-48.2, Radiographie par points des joints soudés bout à bout dans les matériaux ferreux.
-

1.2.5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International)

- .1 CSA W47.2, Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium.
- .2 CSA W48 series, Filler Metals and Allied Materials for Metal Arc Welding.
- .3 CSA B51, Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.
- .4 CSA-W117.2, Règles de sécurité en soudage, coupage et procédés connexes.
- .5 CSA W178.1, Qualification des organismes d'inspection en soudage.
- .6 CSA W178.2, Qualification des inspecteurs en soudage.

1.2.6 Se référer aux dernières versions en vigueur.

### **1.3 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE**

1.3.1 Soudeurs

- .1 Les soudeurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA B51.
- .2 Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat délivré par l'autorité compétente pour chaque procédé de soudage employé.
- .3 Chaque soudeur doit identifier son travail au moyen d'une marque attribuée par l'autorité compétente.
- .4 Les compagnies de soudage par fusion de l'aluminium doivent être accréditées conformément à la norme CSA W47.2.

1.3.2 Inspecteurs

- .1 Les inspecteurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA W178.2.

### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- 1.4.1 Les procédés de soudage doivent être enregistrés conformément aux prescriptions de la norme CSA B51.
  - 1.4.2 Un exemplaire de la description des procédés de soudage utilisés doit être conservé sur les lieux à des fins de référence.
-

- 1.4.3 Les règles de sécurité à observer pour le soudage, le coupage et les opérations connexes doivent être conformes à la norme CSA-W117.2.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 ÉLECTRODES**

- 2.1.1 Électrodes : conformes aux normes CSA pertinentes de la série W48.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

- 3.1.1 Exécuter les travaux de soudage conformément à la norme ANSI/ASME B31.1 et B31.3, au ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, sections I et IX, et à la norme ANSI/AWWA C206, en ayant recours à des procédés conformes aux normes B.3 et C1.1 de l'AWS et aux exigences pertinentes des autorités provinciales compétentes.
- 3.1.2 Se référer aux dernières versions en vigueur.

### **3.2 EXIGENCES RELATIVES À LA POSE DES ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES AU SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE**

- 3.2.1 Chaque soudure doit porter la marque du soudeur qui l'a réalisée.
- 3.2.2 Bagues de renfort
- .1 Le cas échéant, ajuster les bagues de manière à réduire au minimum l'espace entre ces dernières et la paroi intérieure des tuyaux.
  - .2 Ne pas poser de bagues aux brides à orifices.
- 3.2.3 Raccords
- .1 Raccords de diamètre nominal DN 2 et moins : accouplements à souder.
  - .2 Raccords de dérivation : tés à souder ou raccords forgés.

### **3.3 INSPECTIONS ET CONTRÔLES - EXIGENCES GÉNÉRALES**

- 3.3.1 Avant d'entreprendre les travaux, revoir, avec l'Ingénieur, toutes les exigences relatives à la qualité des soudures et aux défauts acceptables, formulées dans les normes et les codes pertinents.
- 3.3.2 Établir un plan d'inspection et de contrôle en collaboration avec l'Ingénieur.
-

- 3.3.3 Ne pas dissimuler les soudures avant qu'elles aient été examinées, soumises à des contrôles et approuvées par un inspecteur. Permettre à l'inspecteur d'examiner visuellement les soudures au début des travaux de soudage, conformément aux exigences du Welding Inspection Handbook. Au besoin, réparer ou reprendre les soudures défectueuses conformément aux exigences des codes pertinents et aux prescriptions du devis.

### 3.4 INSPECTIONS ET CONTRÔLES EFFECTUÉS PAR UN SPÉCIALISTE

- 3.4.1 Des inspections et des contrôles doivent être effectués par un spécialiste qualifié aux termes des normes CSA W178.1 et CSA W178.2, et approuvé par l'Ingénieur.
- 3.4.2 Les inspections et les contrôles doivent être effectués conformément aux exigences de l'ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, section V, et de la norme CSA B51, ainsi qu'aux exigences des autorités compétentes.
- 3.4.3 Soumettre les soudures à un contrôle par épreuve hydraulique satisfaisant aux exigences de la norme ANSI/ASME B31.1.
- 3.4.4 Contrôles visuels : examiner toutes les soudures réalisées sur la circonférence extérieure et, si possible, sur la circonférence intérieure de la tuyauterie.
- 3.4.5 Soudures refusées au contrôle visuel
- .1 Si une soudure est rejetée lors du contrôle visuel, effectuer des contrôles supplémentaires, conformément aux directives.

### 3.5 DÉFAUTS MOTIVANT LE REJET DES SOUDURES

- 3.5.1 Selon les exigences de la norme ANSI/ASME B31.1 et du ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code.
- 3.5.2 Tuyauteries d'eau réfrigérée de chauffage et de vapeur.
- .1 Caniveau de plus de 0.8 mm de profondeur adjacent au cordon de recouvrement, sur la paroi extérieure du tuyau.
- .2 Caniveau de plus de 0.8 mm de profondeur adjacent au cordon de fond, sur la paroi intérieure du tuyau.
- .3 Caniveau de plus de 0.8 mm de profondeur, à la fois sur la paroi intérieure et sur la paroi extérieure du tuyau.
- .4 Pénétration ou fusion incomplète, sur plus de 38 mm, de toute soudure de 1500 mm de longueur, la profondeur de ces défauts excédant 0.8 mm.
- .5 Réparer les fissures et les défauts de plus de 0.8 mm de profondeur.

- .6 Réparer les défauts dont la profondeur ne peut être déterminée avec précision au moyen de contrôles visuels ou de contrôles [par gammagraphie] [par magnétoscopie].

### **3.6 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES**

- 3.6.1 Soumettre à une nouvelle inspection et à de nouveaux contrôles les soudures ayant été réparées ou reprises, et ce, sans frais supplémentaires.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Thermomètres et manomètres pour tuyauteries, matériaux de fabrication et méthodes d'installation connexes.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 American Society of Mechanical Engineers (ASME).

- .1 ASME B40.100, Pressure Gauges and Gauge Attachments.
- .2 ASME B40.200, Thermometers, Direct Reading and Remote Reading.

#### 1.2.2 Office des normes générales du Canada (CGSB).

- .1 CAN/CGSB-14.4, Thermomètres indicateurs, à dilatation de liquide dans une gaine de verre, de type commercial/industriel.
- .2 CAN/CGSB-14.5, Thermomètres indicateurs bimétalliques de type commercial/industriel.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 23 05 01.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- 2.1.1 Le point de mesure des thermomètres et des manomètres choisis doit se situer au centre de la plage graduée.
  - 2.1.2 Placer les thermomètres et manomètres à lecture directe de manière à ce que l'on puisse en faire la lecture à partir du plancher ou de la plateforme.
  - 2.1.3 S'il n'est pas possible de placer les instruments de manière que la lecture en soit faite facilement, utiliser des thermomètres et manomètres à lecture à distance.
-

## 2.2 THERMOMÈTRES À LECTURE DIRECTE

2.2.1 Thermomètre digital, à angle de lecture variable, boîtier en aluminium, à échelle de 175 mm de longueur, conformes à la norme CAN/CGSB-14.4.

.1 Produit acceptable: Trerice n° SX-9 ou équivalent.

## 2.3 PUIXS THERMOMÉTRIQUES

2.3.1 Pour des canalisations en cuivre: puits en cuivre ou en bronze.

2.3.2 Pour des canalisations en acier: puits en acier.

## 2.4 MANOMÈTRES

2.4.1 Manomètres du type à cadran de 112 mm de diamètre, conformes à la norme ANSI/ASME B40.1, catégorie 2A, précis à ½ de 1% près, à moins d'indication contraire, boîtier en acier inoxydable 304.

.1 Produit acceptable: Trerice n° 700 LFB rempli de glycérine, ou équivalent.

# PARTIE 3 : EXÉCUTION

## 3.1 GÉNÉRALITÉS

3.1.1 Placer les instruments de manière qu'on puisse en faire la lecture à partir du plancher ou de la plate-forme d'exploitation. Autrement, installer des téléthermomètres et des télémanomètres.

3.1.2 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 THERMOMÈTRES

3.2.1 Placer les thermomètres dans des puits thermométriques garnis d'un matériau thermoconducteur.

3.2.2 Installer des thermomètres aux endroits indiqués ainsi qu'à l'entrée et à la sortie des appareils suivants :

.1 Échangeurs de chaleur;

.2 Serpentins de chauffage au glycol des unités de ventilation;

.3 Chaudières (eau chaude);

.4 Chauffe-eau domestiques.

3.2.3 Utiliser des rallonges lorsque les thermomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

### 3.3 MANOMÈTRES

3.3.1 Installer des manomètres aux endroits indiqués ainsi qu'aux endroits suivants :

.1 Côtés aspiration et refoulement des pompes;

.2 En amont et en aval des réducteurs de pression;

.3 En amont et en aval des soupapes et des vannes de régulation;

.4 À l'entrée et à la sortie des serpentins de chauffage/refroidissement des unités de ventilation;

.5 À l'entrée et à la sortie des échangeurs de chaleur;

.6 À la sortie des chaudières;

.7 Aux autres endroits indiqués aux plans.

3.3.2 Tous les manomètres seront munis d'un robinet d'arrêt.

3.3.3 Utiliser des rallonges lorsque les manomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Socles en béton, supports et suspensions pour les tuyauteries, les conduits d'air et autres installations mécaniques.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME)

- .1 ANSI/ASME B31.1, Power Piping.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
- .3 ASTM A 125, Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
- .4 ASTM A 307, Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
- .5 ASTM A 563, Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.

#### 1.2.2 Factory Mutual (FM)

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

- .1 Fiches signalétiques (FS).

#### 1.2.4 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)

- .1 MSS SP 58], Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.
- .2 ANSI/MSS SP69, Pipe Hangers and Supports - Selection and Application.
- .3 MSS SP 89, Pipe Hangers and Supports - Fabrication and Installation Practices.

#### 1.2.5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

#### 1.2.6 Se référer aux dernières versions en vigueur.

---

### 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

### 1.4 DESCRIPTION DU SYSTÈME

#### 1.4.1 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 ASME B31.1 ou 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.
- .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 SP 58.

#### 1.4.2 Exigences de performance

- .1 Les supports, suspensions, plates-formes et passerelles doivent être calculés pour pouvoir supporter les surcharges dues aux séismes.

## PARTIE 2 : PRODUITS

### 2.1 GÉNÉRALITÉS

- 2.1.1 Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS-SP 58.

## 2.2 ÉLÉMENTS D'ANCRAGE

### 2.2.1 Ouvrages en béton

- .1 Supports en coin encastrables, en acier galvanisé, conformes à la norme MSS-SP 58, type 18, homologués par les ULC pour la tuyauterie de diamètre DN 3/4 à DN 8.
  - .1 Produits acceptables: Anvil, fig. 281 ou équivalent.
  - .2 Plaques en acier au carbone avec étrier, pour montage en applique, avec écrou à oeillet, sans soudure, en acier forgé et au moins deux (2) chevilles expansibles et deux (2) boulons pour chaque suspension.
    - .1 Produits acceptables: Anvil: plaque fig. 49, écrou à oeillet, fig. 290 et cheville expansible, fig. 117 ou équivalent.
- .2 Poutres en acier (semelle inférieure)
  - .1 Tuyauterie de diamètre égal ou inférieur à DN 2: brides de fixation en C, en fonte malléable, conformes à la norme MSS-SP 58, type 19, homologuées par les ULC.
    - .1 Produit acceptable: Anvil, fig. 61 ou équivalent.
  - .2 Tuyauterie de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ et tuyauterie chaude de tout diamètre: fixations pour poutres, en fonte malléable, conformes à la norme MSS-SP 58, type 28 ou 29, homologuées par les ULC.
    - .1 Produit acceptable : Anvil, fig. 229 ou équivalent.
- .3 Poutres en acier (semelle supérieure)
  - .1 Tuyauterie de diamètre égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C, en fonte malléable, pour dessus de poutre, conformes à la norme MSS-SP 58, type 19, homologuées par les ULC.
    - .1 Produit acceptable : Anvil, fig. 61 ou équivalent.
  - .2 Tuyauterie de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ et tuyauterie chaude de tout diamètre : fixations pour dessus de poutre, constituées d'une mâchoire en acier, d'une tige-crochet avec écrou, d'une rondelle élastique et d'une rondelle ordinaire, conformes à la norme MSS-SP 58, type 25, homologuées par les ULC.
    - .1 Produit acceptable : Anvil, fig. 227 ou équivalent.

- .4 Poutrelles en acier
  - .1 Tuyauterie de diamètre égal ou inférieur à DN 2 : plaquettes d'appui en acier, avec deux (2) écrous de blocage.
    - .1 Produit acceptable : Anvil, fig. 60 ou équivalent.
  - .2 Tuyauterie de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ et tuyauterie chaude de tout diamètre : plaquettes d'appui en acier avec deux (2) écrous de blocage, attache soudable en acier au carbone et écrou à œillets en fonte malléable.
    - .1 Produits acceptables : Anvil : plaque d'appui, fig. 60; attache soudable, fig. 66; écrou à œillet, fig. 290 ou équivalent.
- .5 Profilés ou cornières en acier (aile inférieure)
  - .1 Tuyauterie de diamètre égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C, en fonte malléable, conformes à la norme MSS-SP 58, type 23, homologuées par les ULC.
    - .1 Produit acceptable : Anvil, fig. 86 ou équivalent.
  - .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ et tuyauterie chaude de tout diamètre : fixations latérales universelles pour profilés, homologuées par les ULC.
    - .1 Produit acceptable : Anvil, fig. 226 ou équivalent.
- .6 Profilés ou cornières en acier (aile supérieure)
  - .1 Tuyauterie de diamètre égal ou inférieur à DN 2: brides de fixation en C (pour dessus de poutre), en fonte malléable, conformes aux normes MSS-SP 58, type 19, homologuées par les ULC.
    - .1 Produit acceptable: Anvil, fig. 61 ou équivalent.
  - .2 Tuyauterie de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ et tuyauterie chaude de tout diamètre : fixations pour dessus de poutre, constituées d'une mâchoire en acier, d'une tige-crochet, d'une rondelle élastique et d'une rondelle ordinaire, conformes à la norme MSS-SP 58, type 25, homologuées par les ULC.
    - .1 Produit acceptable : Anvil, fig. 227 ou équivalent.

## 2.3 ÉLÉMENTS MÉDIANS (TIGES DE SUSPENSION)

- 2.3.1 Tiges filetées, en acier inoxydable (piscine et sous-sol de la piscine) et galvaniser (reste du bâtiment).
  - .1 Produit acceptable : Anvil, fig. 146 ou équivalent.

## 2.4 ÉLÉMENTS DE SUPPORT

2.4.1 Tuyauterie froide en acier ou en fonte, tuyauterie chaude en acier, à mouvement horizontal de moins de 25 mm; tuyauterie chaude en acier, suspendue sur des tiges de plus de 300 mm de longueur : étriers réglables, conformes à la norme MSS-SP 58, type 1, homologués par les ULC.

.1 Produit acceptable: Anvil, fig. 260 ou équivalent.

2.4.2 Tuyauterie froide en cuivre, tuyauterie chaude en cuivre, à mouvement horizontal de moins de 25 mm, tuyauterie chaude en cuivre, suspendue sur des tiges de plus de 300 mm de longueur : étriers réglables, conformes à la norme MSS-SP 58, type 1, au fini cuivré.

.1 Produit acceptable: Anvil, fig. CT-65 ou équivalent.

2.4.3 Tuyauterie chaude suspendue, en acier et en cuivre, à mouvement horizontal de plus de 25 mm, tuyauterie chaude en acier, suspendue sur tiges de 300 mm de longueur ou moins: étriers à rouleau conformes à la norme MSS-SP 58, type 43.

.1 Produit acceptable: Anvil, fig. 174 ou équivalent.

2.4.4 Tuyauterie chaude en acier et en cuivre, supportée par le dessous: socles à rouleau conformes à la norme MSS-SP 58, type 45.

.1 Produit acceptable: Anvil, fig. 271 ou équivalent.

## 2.5 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES

2.5.1 Tuyauterie en acier ou en fonte : colliers en acier au carbone, au fini galvanisé noir, conformes aux normes MSS-SP 58, type 42, homologués par les ULC.

.1 Produit acceptable: Anvil, fig. 261 ou équivalent.

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

.1 Produit acceptable: Anvil, fig. CT-121 ou équivalent.

## 2.6 SELLETTES ET BOUCLIERS DE PROTECTION

2.6.1 Tuyauterie froide, boucliers de protection pour tuyauterie recouverte d'un calorifuge de type Armaflex AP (fourni par la spécialité « Calorifuge »).

.1 Produit acceptable: Bouclier Armafix AF ou équivalent.

2.6.2 Tuyauterie chaude en acier, sellettes de protection pour tuyauterie recouverte d'un calorifuge.

.1 Produit acceptable: Anvil, fig. 160 et 166 ou équivalent.

2.6.3 Tuyauterie chaude en cuivre, sellettes de protection pour tuyauterie recouverte d'un calorifuge.

.1 Produit acceptable : Anvil, fig. 167 ou équivalent.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

3.1.1 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**

3.2.1 Installer les supports et les suspensions conformément à ce qui suit :

.1 Aux instructions et aux recommandations du fabricant.

3.2.2 Dispositifs antivibratoires

.1 Munir les tuyauteries de dispositifs antivibratoires aux pompes, aux chaudières, aux appareils frigorifiques, aux tours de refroidissement et aux autres endroits indiqués.

3.2.3 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.

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

---

- 3.2.4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton
- .1 Fixer les éléments (plaques et étriers) dans l'ouvrage en béton au moyen d'au moins quatre (4) pièces d'ancrage, une (1) à chaque coin.
- 3.2.5 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 endroits requis.
- 3.2.6 Utiliser des suspensions à ressort à portance constante aux endroits suivants :
- .1 Là où le mouvement vertical de la tuyauterie est de 13 mm ou plus;
  - .2 Là où il faut éviter que des charges soient transmises aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés.
- 3.2.7 Utiliser des suspensions à ressort à portance variable aux endroits suivants:
- .1 Là où la transmission de charges aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés ne présente pas d'inconvénients;
  - .2 Là où la variation de portance prévue ne dépasse pas 25 % de la charge totale.

### **3.3 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS**

- 3.3.1 Tuyauterie de réseau de plomberie : respecter les exigences indiquées dans le code de construction du Québec.
- 3.3.2 Tuyauterie de réseau de protection incendie : selon les exigences du code de prévention des incendies pertinent.
- 3.3.3 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.
- 3.3.4 Tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support/suspension tous les 1.5 m.
- 3.3.5 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.
- 3.3.6 Un (1) support/une suspension à au plus 300 mm de chaque coude.

Diamètre nominal maximal de la tuyauterie (DN)	Espacement maximal Tuyauterie acier	Espacement maximal Tuyauterie cuivre
Jusqu'à 1¼	2.1 m	1.8 m
1½	2.7 m	2.4 m
2	3.0 m	2.7 m
2½	3.6 m	3.0 m
3	3.6 m	3.0 m
4	4.2 m	3.6 m
5	4.8 m	---
6	5.1 m	---
8	5.7 m	---
10	6.6 m	---
12	6.9	---

3.3.7 Pour les tuyauteries de diamètre nominal supérieur à DN 12, se conformer à la norme MSS SP 69.

### 3.4 INSTALLATION DES SUSPENSIONS

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

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

3.4.3 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

3.5.1 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.

3.5.2 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

3.6.1 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.

3.6.2 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.

3.6.3 Brides de fixation en C

- .1 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

- .1 A l'aide d'un marteau, assujettir fermement la mâchoire à la semelle inférieure de la poutre.

**3.7 ENVIRONNEMENT CHIMIQUE (PISCINE ET LOCAUX DU SOUS-SOL)**

- 3.7.1 Tous les supports et ancrages devront être en acier galvanisé ou en acier inoxydable.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

1.1.1 Contenu de la section.

- .1 Systèmes et dispositifs antivibratoires et de protection parasismique, et méthodes d'installation.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

1.2.1 Code national du bâtiment du Canada (CNB) et de ses suppléments.

1.2.2 Code de construction du Québec – Chapitre 1 – Bâtiment.

1.2.3 Se référer aux dernières versions en vigueur.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 DISPOSITIF ET SYSTÈME DE PROTECTION PARASISMIQUE**

2.1.1 Se référer à 20 05 01.

### **2.2 DISPOSITIF ANTIVIBRATOIRE**

2.2.1 Généralités

- .1 Ressorts rigides dont le rapport rigidité latérale/rigidité axiale est égal ou supérieur à 1.2 fois le rapport déformation statique/hauteur sous charge; ayant une réserve de déplacement de 50% par rapport à son déplacement sous charge nominale; munis de dispositifs de nivellement.
  - .2 Le rapport hauteur sous charge/diamètre du ressort doit se situer entre 0.8 et 1.0.
  - .3 Ressorts enduits de néoprène et bâtis galvanisés à chaud pour toutes les installations extérieures.
  - .4 Ressorts codés par couleur.
-

- .5 Les isolateurs auront la flexion statique indiquée aux dessins. Pour chaque appareil, la grosseur, le nombre et l'emplacement des isolateurs seront déterminés par le fabricant, de façon à obtenir les flexions statiques spécifiées.

## 2.3 PLAQUES EN ÉLASTOMÈRE

- 2.3.1 Type EP1: Plaques gaufrées ou nervurées en néoprène, ayant un indice de 50 ou de 30 au duromètre selon l'application, d'au moins 9 mm d'épaisseur et pouvant supporter une charge maximale de 350 ou 415 kPa selon l'application. Produits acceptables: marque « VMC » type « Maxi-Flex », Kinetics ou équivalent.
- 2.3.2 Type EP2: Plaques mixtes; néoprène/acier/néoprène, constituées de deux (2) plaques de néoprène, gaufrées ou nervurées ayant un indice de 50 ou de 30 au duromètre selon l'application, d'au moins 9 mm d'épaisseur chacune et liées à une plaque d'acier de 1.71 mm, munies de trous de fixation garnis de douilles et de rondelles isolantes, pouvant supporter une charge maximale de 350 ou de 415 kPa selon l'application. Produit acceptable: marque « Vibracoustair » type « Shear-Flex - B », Kinetics ou équivalent.

## 2.4 SUPPORTS EN ÉLASTOMÈRE

- 2.4.1 Type M1: Supports en néoprène travaillant en cisaillement, codés par couleur, d'une dureté maximale de 60 au duromètre, à dessus et dessous rainurés, avec douille taraudée et deux trous dans la base pour boulons d'ancrage. Produit acceptable: marque « VMC » type « RD », Kinetics ou équivalent.

## 2.5 SUPPORTS À RESSORTS

- 2.5.1 Type M2: Support à ressort libre, constitué d'un ressort stable, installé dans rondelle en néoprène, muni d'un boulon de nivellement. Produits acceptables: marque « VMC » type « AC » et « ADC », Kinetics ou équivalent.
- 2.5.2 Type M3: Support à ressort libre, à déplacement limité, constitué d'un ressort stable, sur plaque-support trouée pour boulons d'ancrage et munie d'une rondelle en néoprène et boulon de nivellement. Produit acceptable: marque « VMC » type « ACB et ADCB », Kinetics ou équivalent.
- 2.5.3 Type M4: Support à ressort sous boîtier, constitué d'un ou de deux ressorts placés à l'intérieur d'un boîtier télescopique, avec plaque-support munie d'une semelle insonorisante en néoprène rainuré d'au moins 6 mm d'épaisseur et muni d'un boulon de nivellement et de fixation. Parties supérieure et inférieure du boîtier isolées l'une de l'autre à l'aide de garnitures en néoprène. Produit acceptable: marque « VMC » type « B, C, D, AWRS », Kinetics ou équivalent.

## 2.6 SUSPENSIONS EN ÉLASTOMÈRE

- 2.6.1 Type H1: Suspension comportant un élément en néoprène travaillant en cisaillement, avec boîtier en acier et manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.

- .1 Produit acceptable: marque « VMC » type « RH, RHD », Kinetics ou équivalent.

## 2.7 SUSPENSIONS À RESSORTS

2.7.1 Suspensions à ressorts codés par couleur, sous boîtier recouvert d'une peinture antirouille, conçues pour permettre un mouvement angulaire du boîtier ou de la tige de suspension de 30° sans contact métal-métal.

2.7.2 Type H2: Suspension comportant un ressort stable, une rondelle en élastomère et un coussinet servant à recevoir le ressort, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.

- .1 Produit acceptable: marque « VMC », type « SH », Kinetics ou équivalent.

2.7.3 Type H3: Suspension comportant un ressort stable, un élément de suspension supérieur en élastomère travaillant en cisaillement, un coussinet servant à recevoir le ressort, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.

- .1 Produit acceptable: marque « VMC » type « RSH », Kinetics ou équivalent.

2.7.4 Type H4: Suspension comportant un ressort stable avec plaque soudée au boîtier muni d'une rondelle en élastomère avec manchon isolant moulé, encastrée dans la base du boîtier.

- .1 Produit acceptable: marque « VMC », type « SHP », Kinetics ou équivalent.

## 2.8 BASES INTÉGRALES EN ACIER

2.8.1 Type B1: Base préfabriquée en acier, de construction entièrement soudée, lorsque la plus petite dimension est égale ou inférieure à 2400 mm, et à souder sur place lorsque la plus petite dimension est supérieure à 2400 mm; renforcée pour maintenir l'alignement entre l'appareil entraîné et l'appareil entraînant; sans dispositifs supplémentaires de retenue au sol; avec isolateurs à ressort fixés aux supports et disposés de manière à restreindre la hauteur; comportant des trous prépercés destinés à recevoir les boulons d'ancrage du matériel isolé et selon les besoins, un support coulissant réglable incorporé pour montage d'un moteur.

- .1 Produit acceptable: marque « VMC » type « WFB », Kinetics ou équivalent.

2.8.2 Type B2: Rails structuraux composés d'un profil d'acier avec ressorts fixés aux rails.

- .1 Produit acceptable: marque « VMC » type « WFR », Kinetics ou équivalent.

## 2.9 BASES D'INERTIE

2.9.1 Type B3: Base rectangulaire consistant en un coffrage pour dalle de béton flottante, fabriquée de poutres d'acier en I ou de profilés en "C", de construction soudée ou boulonnée, avec tiges d'armatures dans les 2 sens et isolateurs à ressorts fixés à des supports à gousset soudés au cadre périmétrique, disposés de manière à restreindre la hauteur. Base pour pompe en forme de "T", si requis pour assurer un appui aux coudes de la tuyauterie raccordée à la pompe. L'épaisseur de la base sera telle qu'indiquée aux dessins.

.1 Produit acceptable: marque « VMC » type « MPF, WPF », Kinetics ou équivalent.

## 2.10 LIMITEURS DE POUSSÉE HORIZONTALE

2.10.1 Limiteurs de poussée horizontale constitués d'un ressort et d'un élément en élastomère logés dans un boîtier rectangulaire; comprenant les tiges et les cornières nécessaires à leur fixation aux appareils et aux conduits d'air; à réglage permettant de limiter le déplacement à au plus 9 mm au moment de la mise en marche et de l'arrêt du matériel isolé.

2.10.2 Limiteurs disposés symétriquement de part et d'autre du matériel isolé et fixés dans l'axe de poussée.

## 2.11 ÉCRANS ACOUSTIQUES POUR ANCRAGES ET GUIDES

2.11.1 Écrans acoustiques : à placer entre un tuyau et son support, faits d'un matériau isolant en néoprène résistant d'au moins 25 mm d'épaisseur.

# PARTIE 3 : EXÉCUTION

## 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

3.1.1 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

3.2.1 Dispositifs antivibratoires

.1 Installer les dispositifs antivibratoires conformément aux instructions des fabricants et régler les plots de façon que les appareils soient de niveau.

- .2 S'assurer que le raccordement de la tuyauterie, des conduits d'air et des canalisations électriques aux appareils isolés ne diminue en rien la souplesse du système d'isolation antivibratoire et que les canalisations ou les conduits d'air traversant des murs ou des planchers ne transmettent pas de vibrations.
- .3 Sauf indication contraire, supporter la tuyauterie raccordée à des appareils isolés à l'aide de plots ou de suspensions à ressort(s) présentant une déformation statique d'au moins 25 mm. Respecter les règles suivantes :
  - 1) Tuyauterie de diamètre nominal jusqu'à DN 4 inclusivement : 3 premiers points d'appui; DN 5 à DN 8 : 4 premiers points d'appui; DN 10 et plus : 6 premiers points d'appui.
  - 2) Le premier point d'appui doit présenter un affaissement statique égal au double de l'affaissement de l'appareil isolé, mais n'excédant pas 50 mm.
- .4 Lorsque les dispositifs antivibratoires sont boulonnés au sol, utiliser des rondelles antivibratoires en caoutchouc.
- .5 Mettre les socles de niveau à l'aide de cales et de blocs afin que la tuyauterie et les conduits d'air puissent être raccordés à un appareil déjà à son niveau de fonctionnement, et ce, avant de régler les dispositifs antivibratoires. S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre le matériel isolé et l'ossature du bâtiment.
- .6 Tout l'équipement devra être installé sur des bases de montage de dimensions suffisantes permettant l'installation des isolateurs.
- .7 Tous les isolateurs de vibration de modèle de plancher seront boulonnés à ceux-ci.
- .8 Sauf si indiqué autrement sur les dessins, tout équipement monté sur des bases isolatrices de vibration aura un jeu minimum d'opération de 25 mm entre la base et le plancher. Cet espace devra être vérifié afin de s'assurer qu'aucun rebut, déchet, ferrure, etc., n'a été laissé, ce qui pourrait produire un court-circuit à la base isolée.
- .9 Les ventilateurs seront installés sur des isolateurs et ajustés au niveau étant en opération. On devra s'assurer que l'appareil est bien aligné avec les conduites et qu'aucun effort n'est exercé sur les joints flexibles. Dans le cas des ventilateurs nécessitant l'emploi de stabilisateur, ces derniers devront être ajustés lorsque le ventilateur est en opération.
- .10 Lorsque les tuyaux ou des gaines traverseront les murs, plafonds et planchers des salles de machines, l'entrepreneur devra prévenir tout contact avec la structure en laissant au moins 25 mm d'espace libre entre celle-ci et la gaine ou le tuyau, cet espace devra ensuite être scellé avec de la fibre de verre bien compressée et ensuite insonorisé avec un enduit résilient et imperméable d'au moins 25 mm d'épaisseur.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

- 1.1.1 La présente section vise les opérations, les méthodes et les exigences concernant l'essai, le réglage et l'équilibrage (ERE) des réseaux de CVCA.
- 1.1.2 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**

- 1.2.1 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.
  - 1.2.2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel.
  - 1.2.3 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.
    - .1 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems (dernière édition en vigueur).
    - .2 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC Systems Duct Design TAB (Testing Adjusting and Balancing) (dernière édition en vigueur).
  - 1.2.4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.
  - 1.2.5 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.
  - 1.2.6 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.
-

- 1.2.7 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.
- 1.2.8 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.
- .1 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.
- .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (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**

- 1.3.1 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.
- 1.3.2 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.
- 1.3.3 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**

- 1.4.1 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.

### **1.5 COORDINATION DES TRAVAUX**

- 1.5.1 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.
- 1.5.2 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.

## **1.6 REVUE DES TERMES DES DOCUMENTS CONTRACTUELS RELATIFS AUX OPÉRATIONS D'ERE**

- 1.6.1 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.
- 1.6.2 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.
- 1.6.3 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 SYSTÈMES**

- 1.7.1 A moins d'indications contraires, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils et des systèmes.
- 1.7.2 Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs dans la Division 23.

## **1.8 FONCTIONNEMENT DES APPAREILS ET DES SYSTÈMES PENDANT LES OPÉRATIONS D'ERE**

- 1.8.1 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**

- 1.9.1 Aviser l'Ingénieur sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- 1.9.2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :
  - .1 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;
  - .2 La pose des produits de d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée;

- .3 Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés;
- .4 Le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;
- .5 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.
  - .1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.
  - .2 Réseaux aérauliques
    - .1 Filtres en place et propres.
    - .2 Conduits d'air propres.
    - .3 Conduits, gaines et plénums étanches à l'air dans les limites prescrites.
    - .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
    - .5 Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
    - .6 Ailettes de serpentins, propres et redressées.
    - .7 Portes et trappes de visite installées et fermées.
    - .8 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.
  - .3 Réseaux hydroniques
    - .1 Canalisations rincées, remplies et mises à l'air libre.
    - .2 Pompes tournant dans le bon sens.
    - .3 Filtres en place et paniers propres.
    - .4 Robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts.
    - .5 Robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.
    - .6 Systèmes de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.

## 1.10 ÉCARTS DE RÉGLAGE PAR RAPPORT AUX VALEURS THÉORIQUES

- 1.10.1 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.

- .1 Systèmes de CVCA de laboratoires: plus 10 %, moins 0 %.
- .2 Autres systèmes de CVCA : plus 5 %, moins 5 %.
- .3 Systèmes hydroniques : 10 % en plus ou en moins.

## **1.11 ÉCARTS ENTRE LES VALEURS MESURÉES ET LES VALEURS RÉELLES**

- 1.11.1 Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 2 % près, aux valeurs réelles.

## **1.12 INSTRUMENTS DE MESURE**

- 1.12.1 Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre à l'Ingénieur une liste des instruments qui seront utilisés, avec leur numéro de série.
- 1.12.2 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'ERE.
- 1.12.3 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 À SOUMETTRE**

- 1.13.1 Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre ce qui suit :
- 1.13.2 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**

- 1.14.1 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 :
  - .1 Les détails concernant les instruments utilisés;
  - .2 Les détails concernant la méthode d'ere employée;
  - .3 Les méthodes de calcul employées;
  - .4 Des récapitulations.

## **1.15 RAPPORT D'ERE**

- 1.15.1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE.
- 1.15.2 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.
- 1.15.3 Soumettre à l'Ingénieur, aux fins de vérification et d'approbation, trois (3) exemplaires du rapport d'ERE, en français dans des cahiers à anneaux D comportant des séparateurs à onglet.

## **1.16 VÉRIFICATION DES DONNÉES**

- 1.16.1 Les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par l'Ingénieur.
- 1.16.2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 30 % des mesures enregistrées.
- 1.16.3 L'Ingénieur déterminera le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.
- 1.16.4 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**

- 1.17.1 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.
- 1.17.2 Marquer les positions de réglage de façon permanente; ces dernières ne doivent pas être effacées ni recouvertes d'aucune façon.
- 1.17.3 Lorsque des poulies « ajustables » sont utilisées sur des entraînements à courroie ayant un moteur de 10 HP ou plus, lorsque les mesures et ajustements sont terminés, remplacer la poulie ajustable par une poulie fixe.
- 1.17.4 Lorsqu'une des poulies fixes est utilisée, il est nécessaire de changer la vitesse de rotation, faire le remplacement requis selon les pratiques établies en tenant compte de la masse à accélérer et la puissance et le couple de démarrage du moteur.

- 1.17.5 Les poulies de remplacement sont de la responsabilité de la spécialité fournisseur de l'équipement.

## 1.18 FIN DES OPÉRATIONS D'ERE

- 1.18.1 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes ne seront considérées terminées que lorsque le rapport final aura été approuvé par l'Ingénieur.

## 1.19 SYSTÈMES AÉRAULIQUES

- 1.19.1 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus rigoureuses énoncées dans la présente section ou dans les normes et les documents de référence pertinents du NEBB, de la SMACNA et de l'ASHRAE.
- 1.19.2 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.
- 1.19.3 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être habilitées à fournir les services prescrits, selon les normes du NEBB.
- 1.19.4 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 du NEBB.
- 1.19.5 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.
- 1.19.6 Les points de mesure, dans le cas des appareils, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas :
- .1 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;
  - .2 Aux régulateurs et aux dispositifs et appareils commandés.
- 1.19.7 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 SYSTÈMES HYDRONIQUES (EAU CHAUDE ET GLYCOL)

- 1.20.1 Pour les besoins de la présente section, les systèmes hydroniques comprennent les systèmes de chauffage et de refroidissement fonctionnant avec les liquides suivants, à savoir eau chaude, eau refroidie, eau potable et eau glycolée.
- 1.20.2 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus strictes énoncées dans la présente section ou dans les normes et les documents de référence pertinents du NEBB et de l'ASHRAE.
- 1.20.3 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.
- 1.20.4 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être habilitées à fournir les services prescrits, selon les normes du NEBB.
- 1.20.5 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 du NEBB.
- 1.20.6 Les relevés à effectuer porteront notamment sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande/régulation visés: le débit de liquide, la pression, la température, la perte de charge (ou chute de pression), la vitesse de rotation en r/min., les caractéristiques électriques telles que tension, intensité de courant, etc.
- 1.20.7 Les points de mesure, dans le cas des appareils, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas:
- .1 À l'entrée et à la sortie des échangeurs de chaleur (côtés primaire et secondaire), des vannes de commande/régulation et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions;
  - .2 Aux régulateurs et aux dispositifs de commande régulation;
  - .3 À tous les robinets de balancement montrés aux plans.
- 1.20.8 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas: sur l'alimentation et le retour des boucles primaires et secondaires (canalisations principales et secondaires, canalisations d'alimentation des éléments terminaux des systèmes hydroniques, raccords d'admission des circuits d'eau d'appoint).
-

## 1.21 AUTRES EXIGENCES CONCERNANT LES OPÉRATIONS D'ERE

### 1.21.1 Généralités

- .1 Exigences générales applicables aux ouvrages ou travaux décrits dans le présent article
- .2 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.
- .3 Assurance de la qualité : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.

## 1.22 CONDITIONS DE PRESSION DANS LE BÂTIMENT

- 1.22.1 Régler les systèmes et les appareils de CVCA ainsi que les dispositifs de commande/régulation connexes de manière à obtenir les conditions de pression prescrites en mode de fonctionnement hiver, été, en tout temps.

## 1.23 DIFFÉRENTIELS DE PRESSION INTERZONES

- 1.23.1 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.

## 1.24 SYSTÈMES DE CONTRÔLE DE LA FUMÉE

- 1.24.1 Vérifier le fonctionnement des registres et des volets coupe-feu et coupe-fumée, des capteurs, des détecteurs, faisant partie des systèmes aérauliques prescrits dans la Division 23.
- 1.24.2 Évacuation d'urgence : voir les prescriptions ci-après visant les opérations d'ERE à effectuer après emménagement.

## 1.25 OPÉRATIONS D'ERE À EFFECTUER APRÈS EMMÉNAGEMENT

- 1.25.1 Mesurer [la température au bulbe sec], [la température au bulbe humide (ou le pourcentage d'humidité relative),] [la vitesse de l'air], [la configuration des jets d'air,] [les niveaux de bruit] dans la zone occupée de tous les espaces.
- 1.25.2 Participer à des exercices complets d'évacuation d'urgence.
- 1.25.3 Participer à la vérification générale des systèmes à deux reprises au cours de la période de garantie, la première, environ trois (3) mois après la réception des travaux, et la deuxième, au cours du dernier mois de la période de garantie. L'entrepreneur spécialisé devra prévoir tous les frais de transport et main-d'œuvre de voyage pour ces deux (2) visites à Whapmagoostui.

## **1.26 SYSTÈMES DE BRÛLEURS À L'HUILE**

- 1.26.1 Effectuer les tests de combustion sur tous les brûleurs à l'huile et remettre un rapport des gaz de chaque test de combustion. Effectuer les ajustements requis aux brûleurs pour que les valeurs respectent les exigences du manufacturier.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

SANS OBJET

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

SANS OBJET

---

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Matériaux, matériels et méthodes d'essai sous pression de conduits de soufflage, de reprise ou d'évacuation d'air.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

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

- .1 Fiches signalétiques (FS).

#### 1.2.2 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA)

- .1 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, [1985].

### **1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION**

#### 1.3.1 Soumettre les documents et échantillons requis conformément à la section 20 05 01 - Documents et échantillons à soumettre.

#### 1.3.2 Fournir la preuve de calibration des instruments utilisés.

#### 1.3.3 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance. Les données et les résultats sur les essais sous pression doivent être présentés selon les prescriptions ci-après.

- .1 Soumettre la formule et les formulaires proposés de présentation des rapports au moins un (1) mois avant la date prévue de la première batterie d'essais. Ne pas commencer les essais avant d'avoir reçu l'autorisation écrite de l'Ingénieur.
- .2 Préparer le rapport faisant état des résultats des essais et le soumettre dans les 24 heures suivant la réalisation des essais. Le rapport doit indiquer ou comprendre ce qui suit :
  - .1 Un schéma de l'ensemble du réseau;
  - .2 Un schéma de la portion du réseau mise à l'essai, montrant les emplacements témoins;
  - .3 Les pressions statiques requises et obtenues;
  - .4 La pression différentielle mesurée par le diaphragme aux emplacements témoins;
  - .5 Le débit de fuite réel et admissible (l/s) aux emplacements témoins;

- .6 La certification authentifiée des résultats;
- .3 Inclure le rapport des essais en annexe au rapport final d'ERE.
- .4 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.
- .5 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .6 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

## **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

### **1.4.1 Réunion préalable à la mise en oeuvre**

- .1 Une (1) semaine avant le début [des travaux faisant l'objet de la présente section tenir une réunion regroupant l'Entrepreneur, la spécialité et le spécialiste en essai et l'Ingénieur.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 INSTRUMENTS D'ESSAI**

#### **2.1.1 Les instruments d'essai doivent comprendre ce qui suit :**

- .1 Un ventilateur capable d'assurer la pression statique requise;
- .2 Un tronçon de conduit avec prises de pression montées sur un organe déprimogène (diaphragme ou plaque à orifice) étalonné, et positionnées de façon précise;
- .3 Un instrument de mesure du débit compatible avec l'organe déprimogène;
- .4 Les courbes d'étalonnage des organes déprimogènes utilisés;
- .5 Une manchette souple à raccorder au réseau de conduits à l'essai;
- .6 Des bombes fumigènes pour les inspections visuelles.

#### **2.1.2 La précision des instruments d'essai utilisés pour mesurer le débit et la pression doit être de l'ordre de [3] % en plus ou en moins.**

#### **2.1.3 Soumettre les détails des instruments d'essai qui seront utilisés à l'Ingénieur au moins un (1) mois avant la date prévue de la mise à l'essai.**

2.1.4 Les instruments doivent être étalonnés et le certificat d'étalonnage doit être remis à l'Ingénieur avant le début des essais.

2.1.5 Les certificats devront être datés de moins de six (6) mois.

## **2.2 TOLÉRANCES RELATIVES A L'ÉTANCHÉITÉ DU MATÉRIEL**

2.2.1 Pour ce qui est du matériel tel que les boîtes VAV ou les batteries de chauffage en conduit, le taux de fuite acceptable est de 2 %.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

3.1.1 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 MARCHE A SUIVRE**

3.2.1 La longueur maximale des conduits mis à l'essai doit être fonction des caractéristiques du matériel d'essai.

3.2.2 Les tronçons de conduit mis à l'essai doivent comprendre ce qui suit :

3.2.3 Des raccords, des dérivations et des piquages.

3.2.4 Reprendre les essais jusqu'à l'obtention des pressions prescrites. Assumer les coûts des réparations et de la reprise des essais, le cas échéant.

3.2.5 Se reporter au HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA pour effectuer les calculs relatifs aux différentes parties du réseau.

3.2.6 Colmater les fuites qui peuvent être détectées au toucher ou à l'ouïe, quelle que soit leur incidence sur le taux de fuite total.

### **3.3 TOLÉRANCES RELATIVES A L'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR**

3.3.1 Les tolérances seront celles énoncées par SMACNA selon la classe d'étanchéité énoncée et référencée à 21 31 13.

### **3.4 MISE A L'ESSAI**

- 3.4.1 Soumettre les conduits d'air à des essais d'étanchéité avant de poser le calorifuge ou avant de les dissimuler de quelque façon que ce soit.
  - 3.4.2 Procéder aux essais lorsque les produits d'étanchéité mis en œuvre sont bien secs.
  - 3.4.3 Procéder aux essais dans des conditions de température ambiante non susceptibles d'altérer l'efficacité des joints et des garnitures d'étanchéité.
-

## PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SOMMAIRE

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Description et spécification des calorifuges de conduits d'air.

### 1.2 RÉFÉRENCES

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

- .1 ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1, SI; Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
- .2 American Society for Testing and Materials International, (ASTM)
- .3 ASTM B 209M, Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate (Metric).
- .4 ASTM C 335, Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
- .5 ASTM C 411, Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
- .6 ASTM C 449/C 449M, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
- .7 ASTM C 547, Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
- .8 ASTM C 553, Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
- .9 ASTM C 612, Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
- .10 ASTM C 795, Specification for Thermal Insulation for Use with Austenitic Stainless Steel.
- .11 ASTM C 921, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.

#### 1.2.2 Office des normes générales du Canada (CGSB)

- .1 CGSB 51-GP-52Ma, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.

#### 1.2.3 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (C1999).

---

1.2.4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

- .1 CAN/ULC-S102(C2000)], Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
- .2 CAN/ULC-S701-01, Thermal Insulation Polyotrene, Boards and Pipe Covering.

1.2.5 Normes et codes de la dernière édition en vigueur.

### 1.3 DÉFINITIONS

1.3.1 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 la définition donnée précédemment).
- .3 Complexes calorifuges : ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.

1.3.2 Codes ACIT

- .1 CRD : Code Round Ductwork.
- .2 CRF : Code Rectangular Finish.

### 1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

1.4.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

### 1.5 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS

1.5.1 Soumettre les instructions des fabricants visant la pose des matériaux calorifuges conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

1.5.2 Les instructions doivent préciser les méthodes à utiliser de même que la qualité d'exécution exigée.

### 1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'ŒUVRE

1.6.1 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 PRODUITS DE REMPLACEMENT

- 1.7.1 Pour tous les conduits d'air préisolés, aucun calorifuge supplémentaire n'est requis d'être ajouté.

## PARTIE 2 : PRODUITS

### 2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

- 2.1.1 Selon la norme CAN/ULC-S102.
- 2.1.2 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
- 2.1.3 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

### 2.2 ACCESSOIRES

- 2.2.1 Treillis:
- .1 Tiges à souder rectangulaires, de 3.2 mm x 25 mm x 30 mm, en acier doux, à rondelle de 16 mm de diamètre, pour insertion à l'extrémité, permettant l'agrafage.
  - .2 Tiges à souder étamées, de 2.1 mm de diamètre, longueur selon les besoins, avec attaches plaquées 32 mm x 32 mm (attaches de blocage en nylon).
  - .3 Ruban autocollant pare-vapeur coté ULC, de 100 mm de largeur, inférieur à 25 pour la propagation de la flamme et inférieur à 50 pour le pouvoir fumigène. Produit acceptable: Mac-Tac FSK ou équivalent approuvé.

### 2.3 ADHÉSIFS ET ENDUIT

- 2.3.1 Adhésif à pare-vapeur :
- .1 Adhésif à prise rapide, ignifuge, résistant au feu, de couleur ambre claire, de consistance pour application au pinceau, convenant pour le collage ou le scellement des languettes de recouvrement pare-vapeur.
  - .2 Produits acceptables: Monsey/Bakor 230-06 ou équivalent approuvé.
- 2.3.2 Adhésif de liaisonnement du calorifuge au métal:
- .1 Utiliser le même adhésif que celui prescrit pour le collage et le scellement des chemises pare-vapeur.
- 2.3.3 Enduit pour chemise de toile:
- .1 Enduit de recouvrement de calorifuge à base de résine, ignifuge, résistant au feu, de couleur blanche, de consistance pour application au pinceau ou pulvérisation, résistant à l'eau, au pétrole, aux solvants et acides faibles.

- .2 Produits acceptables: Monsey/Bakor 120-09 ou équivalent approuvé.

## 2.4 CIMENTS CALORIFUGES ET DE FINITION

### 2.4.1 Ciment calorifuge:

- .1 Ciment calorifuge à base de fibre minérale, température d'utilisation jusqu'à 650 °C, densité à sec 640 kg/m<sup>3</sup>, de couleur grise. Produit acceptable: Smooth Kote ou équivalent approuvé

### 2.4.2 Ciment de finition:

- .1 Ciment calorifuge de finition à prise hydraulique, température d'utilisation jusqu'à 650 °C, densité à sec de 640 kg/m<sup>3</sup>, de couleur gris pâle. Produit acceptable: Smooth Kote ou équivalent approuvé.

## 2.5 MASTIC VAPORIFUGE D'INTÉRIEUR

- .1 Mastic vaporifuge, ignifuge, résistant au feu, convenant pour application comme fini sur membrane de renforcement ou comme scellant à joints. Produits acceptables: Monsey/Bakor 130-12 ou équivalent approuvé.

## 2.6 ENDUITS ANTI-INTEMPÉRIES

### 2.6.1 Enduit pare-vapeur pour extérieur:

- .1 Enduit protecteur de type pare-vapeur pour extérieur, ignifuge, résistant au feu, de consistance pour application à la truelle. Doit être renforcé d'une toile de verre lors de l'application.
- .2 Produits acceptables: Monsey/Bakor 130-11 ou équivalent approuvé.

### 2.6.2 Enduit imperméable pour extérieur:

- .1 Enduit protecteur, imperméable pour extérieur, ignifuge, résistant au feu, de consistance pour application à la truelle. Doit être renforcé d'une toile de verre lors de l'application.
- .2 Produits acceptables: Monsey/Bakor 130-11 ou équivalent approuvé.

## 2.7 CHEMISES

### 2.7.1 Chemise en toile

- .1 Toile calorifuge, homologuée par les ULC, dont l'indice de propagation de la flamme est inférieur à 25 et le pouvoir fumigène inférieur à 50. Produit acceptable: «Thermocanvas », tel que fabriqué par S. Fattal Cotton Inc. et portant l'étiquette ULC.

### 2.7.2 Aluminium de catégorie « A », conforme à la norme ACNOR HA.4-1975.

- .1 Chemise en aluminium préenduite, à ondulations croisées 0,4 mm d'épaisseur, telle que chemise Alcan Thermoclad, type II, ou équivalent. La chemise sera soumise à un traitement de conversion chimique et de nettoyage en cinq (5) temps avant l'application et la cuisson de deux (2) couches protectrices d'émail thermofixant bleu à base de polyester et de chromate de strontium sur la surface intérieure. La surface extérieure recevra l'application d'une couche d'émail thermofixant incolore, cuit au four. Joints longitudinaux et transversaux à recouvrement de 50 mm minimum.

## 2.8 SYSTÈMES DE CALORIFUGEAGE

### 2.8.1 Calorifugeage rigide humidifuge pour conduits d'air: température allant jusqu'à 120 °C (type C-1):

- .1 Matériau:
  - .1 Planche rigide en fibre de verre conforme à la norme ONGC 51-GR-10A, munie d'un revêtement pare-vapeur de type RFFRK, posé en usine, conforme à la norme ONGC 51-GP-52 et ayant les propriétés suivantes:
    - densité: 48 kg/m<sup>3</sup>
    - conductibilité thermique: 0.033 W.m./m<sup>2</sup>/°C
    - indice de perméance: moins de 0.3 perm.
- .2 Adhésif:
  - .1 Compatible avec le calorifuge. Produit acceptable: Monsey/Bakor 230-06 ou équivalent approuvé.
- .3 Finition:
  - .1 Sur les conduits et plénums apparents, fini avec une toile calorifuge homologuée ULC, collée avec un enduit ignifuge. Aucune finition supplémentaire n'est requise sur les conduits et plénums dissimulés.
- .4 Utilisation et épaisseur du calorifuge:
  - .1 Voir tableau des calorifuges sur les dessins.

### 2.8.2 Calorifuge souple humidifuge pour conduit d'air: température d'utilisation allant jusqu'à 120 °C (type C-2)

- .1 Matériau:
  - .1 Matelas souple en fibre de verre, conforme à la norme ONGC 51-GP-11M, muni d'un revêtement pare-vapeur en aluminium renforcé, de type RFFRK, posé en usine, conforme à la norme ONGC-51-GP-52, type 1, et ayant les caractéristiques physiques suivantes:
    - densité: 12 kg/m<sup>3</sup>
    - conductibilité thermique: 0.0375W.m./m<sup>2</sup>/°C à 24°C
    - indice de perméance: moins de 0.03 perm.
- .2 Adhésif:
  - .1 Compatible avec le calorifuge. Produit acceptable: Monsey/Bakor 230-06 ou équivalent approuvé.

- .3 Finition:
    - .1 Sur les conduits et plénums apparents, envelopper le calorifuge avec un carton semi-rigide et recouvrir d'une toile calorifuge homologuée ULC, proprement collée.
    - .2 Sur les coudes circulaires, envelopper le calorifuge d'un ciment de finition tel que décrit à la clause 2.3 de la présente section et recouvrir d'une toile calorifuge homologuée ULC, proprement collée.
    - .3 Aucune finition supplémentaire n'est requise pour les conduits et plénums dissimulés.
  - .4 Utilisation et épaisseur du calorifuge:
    - .1 Voir tableau des calorifuges sur les dessins.
- 2.8.3 Revêtement calorifuge/ignifuge souple pour conduits d'évacuation des vapeurs de graisse: température d'utilisation jusqu'à 1260°C (type C-3)
- .1 Matériau
    - .1 Revêtement souple en laine de céramique fabriqué à partir de « kaolin » (argile de silice et d'alumine) homologué « UL » conformément à la norme ASTM E84/UL723 et la norme NFPA-96, muni d'une chemise protectrice en aluminium renforcé de type FSK posé en usine et ayant les caractéristiques physiques suivantes:
      - densité: 128 KG/M<sup>3</sup>
      - résistance thermique (R): 4.15 par po à 21°C
      - indice de propagation des flammes: 0
      - indice de production de fumée: 0
    - .2 Produit acceptable: Revêtement FIREMASTER de Thermal Ceramics ou équivalent approuvé.
  - .2 Adhésif
    - .1 Aucun adhésif. Fixation mécanique seulement.
  - .3 Finition
    - .1 Aucune finition requise en plus de la chemise protectrice posée en usine.
  - .4 Utilisation et épaisseur du revêtement :
    - .1 Voir tableau des calorifuges sur les dessins
- 2.8.4 Revêtement calorifuge/ignifuge souple pour conduits de pressurisation (type C-4)
- .1 Matériau
    - .1 Revêtement souple tel que « Morgan Fire Master Fast Wrap XL » 38 mm d'épaisseur fait de calcium-magnésium-silicate (CMS) homologué « ULC-HNKNC-FRD-3 », muni d'une chemise protectrice en aluminium renforcé posée en usine.
-

- .2 Fixation
  - .1 Fixation mécanique seulement à l'aide de tiges en acier recouvert de cuivre et bande en acier.
- .3 Finition
  - .1 Aucune finition requise en plus de la chemise protectrice posée en usine.
- .4 Utilisation et épaisseur du revêtement :
  - .1 Voir tableau des calorifuges sur les dessins.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

- 3.1.1 Ne pas entreprendre le calorifugeage avant que les essais hydrostatiques nécessaires aient été complétés et les surfaces à recouvrir nettoyées et asséchées; les câbles ou rubans chauffants installés aux endroits requis et l'approbation obtenue de l'Ingénieur. Le calorifuge doit être propre et sec au moment de la pose et durant l'application de tout genre de fini.
- 3.1.2 Les travaux doivent être exécutés par des ouvriers qualifiés et de la façon la plus soignée possible.
- 3.1.3 Les pare-vapeur doivent être continus et recouvrir les surfaces calorifugées sans aucune interruption ou perforation aux étriers de suspension.
- 3.1.4 Poser les matériaux calorifugés, les accessoires et les finis, strictement selon les recommandations du fabricant. Les adhésifs, mastics et enduits prescrits devront être appliqués selon les recommandations du fabricant, quant à la surface minimale recouverte par litre.

### **3.2 CALORIFUGEAGE - CONDUITS ET PLÉNUM DE VENTILATION**

- 3.2.1 Calorifuge rigide humidifuge (type C-1):
  - .1 Découper le calorifuge pour s'adapter entre les joints et les raidisseurs et le fixer à la surface externe du conduit ou du plénum en l'enfonçant sur des attaches mécaniques appropriées, telles que pointes soudées, espacées 300 mm, centre à centre maximum. Poser au moins deux (2) rangées d'attaches de chaque côté. Fixer le calorifuge au moyen de rondelles ou d'agrafes à fixation instantanée.
  - .2 Abouter soigneusement tous les joints et sceller tous les joints et les fissures à l'aide d'un ruban autocollant pare-vapeur de type FSK de 100 mm de largeur et coins de métal sur les arrêtes. Sceller aussi toutes les pénétrations d'attaches avec le ruban à joints, pour assurer l'intégrité du pare-vapeur.

3.2.2 Calorifuge flexible humidifuge (type C-2):

- .1 Envelopper le conduit avec le revêtement calorifuge, les joints circonférentiels soigneusement aboutés et les joints longitudinaux chevauchés d'au moins 50 mm. Coller le revêtement à la surface du conduit avec un adhésif de liaisonnement appliqué en bandes de 100 mm à des intervalles d'environ 200 mm centre à centre. De plus, sur les conduits rectangulaires, fixer le revêtement au-dessous du conduit au moyen d'adhésif sur toute la surface et d'attaches mécaniques pour les côtés et le dessus des conduits rectangulaires. Fixer le revêtement au conduit au moyen d'attaches mécaniques appropriées espacées de 300 mm maximum.
- .2 Sur les joints circonférentiels, agraffer le rebord de 50 mm de la surface avec des agrafes évasées de 13 mm à 150 mm centre à centre et sceller les joints à l'aide d'un ruban autocollant pare-vapeur de type FSK de 100 mm de largeur. Sur les joints longitudinaux, agraffer le chevauchement avec des agrafes évasées de 13 mm à 150 mm centre à centre et sceller les joints avec du ruban autocollant pare-vapeur de type FSK de 100 mm de largeur. Sceller aussi toutes les pénétrations des attaches mécaniques à l'aide de ruban pare-vapeur.

3.2.3 Revêtement calorifuge/ignifuge (type C-3)

- .1 Envelopper complètement les conduits, les plénums et les ventilateurs avec deux (2) épaisseurs de 38 mm de revêtement calorifuge solidement maintenu en place au moyen de ruban filamenteux, de sangles en acier inoxydable et d'attaches appropriées en suivant strictement les recommandations du fabricant de façon à obtenir une résistance au feu de deux (2) heures, conformément à la norme ASTM E84.
- .2 Tous les joints de l'enveloppe doivent se chevaucher et être recouverts d'une bande de papier aluminium retenue par un ruban d'acier inoxydable.
- .3 L'enveloppe doit être attachée au conduit avec des chevilles à souder en acier cuivré de 3 mm x 102 mm espacées de 267 mm centre en centre sur la longueur et 305 mm centre en centre sur la largeur. L'isolant doit être retenu avec des plaquettes de retenue en acier galvanisé de 25 mm x 25 mm. Un ruban d'acier inoxydable de 0.38 mm x 19 mm doit ceinturer entièrement l'enveloppe fire master à tous les 267 mm centre en centre.
- .4 Une porte de visite avec résistance au feu doit être installée dans le conduit à chaque changement de direction et à tous les 1500 mm centre en centre dans les conduits horizontaux pour permettre le nettoyage ainsi qu'à chaque tête de gicleur.
- .5 Recouvrir les portes de visite selon les recommandations du fabricant et le délai type d'installation montré aux dessins.
- .6 Toutes les composantes doivent être installées en suivant la norme ULC design no FRD-3 guide no 40U21 « Fire résistant ducts » testées selon le standard ISO 6944 et les recommandations du manufacturier.

- .7 L'installation finale doit être inspectée et approuvée par le représentant du fabricant.

#### 3.2.4 Finition - Conduits et plénum de ventilation

- .1 Chemise en toile:
    - .1 Conduits cylindriques: envelopper le revêtement calorifuge d'un carton semi-rigide chevauchant tous les joints d'au moins 50 mm, recouvrir d'une toile calorifuge encollée avec un enduit de recouvrement et sceller par l'application au pinceau, d'une seconde couche du même enduit.
    - .2 Conduits rectangulaires et plénums : poser des cornières métalliques de type « dur-a-bead » sur toutes les arêtes et recouvrir d'une toile calorifuge encollée avec un enduit de recouvrement. Finir avec une seconde couche du même enduit.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Description et spécification des calorifuges pour les appareils et éléments connexes.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

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

- .1 ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-SI, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.

#### 1.2.2 American Society for Testing and Materials (ASTM International)

- .1 ASTM B 209M, Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate.
  - .2 ASTM C 335, Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
  - .3 ASTM C 411, Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
  - .4 ASTM C 449/C 449M, Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
  - .5 ASTM C 533, Specification for Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
  - .6 ASTM C 547, Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
  - .7 ASTM C 553, Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
  - .8 ASTM C 612, Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
  - .9 ASTM C 795, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
  - .10 ASTM C 921, Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
-

- 1.2.3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CGSB 51-GP-52Ma, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
  - .2 CGSB 51-GP-53M, Poly(chlorure de vinyle) en feuilles pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.
- 1.2.4 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT)
  - .1 Standards nationaux d'isolation.
- 1.2.5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

### **1.3 FICHES TECHNIQUES**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 20 05 01 - Documents et échantillons à soumettre.

### **1.4 ÉCHANTILLONS**

- 1.4.1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 20 05 01 - Documents et échantillons à soumettre.
- 1.4.2 Soumettre un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge proposé comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et la colle. Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm. Placer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le réseau/fluide véhiculé.

### **1.5 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS**

- 1.5.1 Soumettre les instructions des fabricants visant la pose des matériaux calorifuges conformément à la section 20 05 01 - Documents et échantillons à soumettre.
- 1.5.2 Les instructions doivent préciser les méthodes à utiliser de même que la qualité d'exécution exigée.

### **1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE**

- 1.6.1 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 DÉFINITION

- 1.7.1 « Dissimulé » : canalisations et conduites calorifugées et installées dans des tranchées, vides sanitaires, soufflages, cloisons, faux planchers, puits de service, plafonds suspendus. Les canalisations et conduits installées dans les galeries souterraines ou tunnels, ne sont pas considérées comme étant dissimulés.
- 1.7.2 « Apparents » : signifie « non dissimulé » selon la définition qui précède.

## 1.8 COMPATIBILITÉ DES COMPOSANTS

- 1.8.1 Tous les ancrages mécaniques, adhésifs, produits d'étanchéité, revêtements vaporifuges, mastics, calorifuges et produits de scellement doivent être compatibles avec les matériaux à isoler. En conséquence, ils ne doivent ni amollir, ni corroder ou attaquer lesdits matériaux, soit à l'état humide, soit à l'état sec. S'en tenir à ceux recommandés par le fabricant du calorifuge. Appliquer ces produits dans les limites de températures ambiantes recommandées par le fabricant.

## PARTIE 2 : PRODUITS

### 2.1 ACCESSOIRES

#### 2.1.1 Treillis:

- .1 Tiges à souder rectangulaires de 3.2 mm x 25 mm x 30 mm, en acier doux, à rondelle de 16 mm de dia, pour insertion à l'extrémité permettant l'agrafage.
- .2 Tiges à souder étamées, de 2.1 mm de diamètre, longueur selon les besoins avec attaches plaquées 32 mm x 32 mm (attaches de blocage en nylon).
- .3 Courroie en acier inoxydable, extra doux, de 12 mm x 0.5 mm de type 304.
- .4 Ruban autocollant coté UL, inférieur à 25, pour la propagation de la flamme et inférieur à 50 pour le pouvoir fumigène.

### 2.2 ADHÉSIFS

#### 2.2.1 Adhésif de liaisonnement du calorifuge en métal:

- .1 Utiliser le même adhésif que celui prescrit pour le collage et le scellement des chemises pare-vapeur.

#### 2.2.2 Adhésif pour chemise de toile:

- .1 Adhésif de recouvrement de calorifuge à base de résine, ignifuge, résistant au feu, de couleur blanche, de consistance pour application au pinceau ou pulvérisation, résistant à l'eau, au pétrole, aux solvants et acides faibles.

- .2 Produits acceptables: Flintkote no 120-09 ou 120-18, Childers no CP-50 ou CP-52.

## 2.3 CIMENTS CALORIFUGES ET DE FINITION

### 2.3.1 Ciment calorifuge:

- .1 Ciment calorifuge à base de fibre minérale, température d'utilisation jusqu'à 982°C, densité à sec 544 kg/m<sup>3</sup>, de couleur grise. Produit acceptable: Johns-Manville No 460.

### 2.3.2 Ciment de finition:

- .1 Ciment calorifuge de finition à prise hydraulique température d'utilisation jusqu'à 760°C, densité à sec de 754 kg/m<sup>3</sup>, de couleur gris pâle. Produits acceptables: Johns-Manville No 375.

## 2.4 MASTIC VAPORIFUGE D'INTÉRIEUR

- 2.4.1 Mastic vaporifuge, ignifuge, résistant au feu, convenant pour application comme fini sur membrane de renforcement ou comme scellant à joints. Produits acceptables: Flintguard No 110-26 ou 130-11.

## 2.5 CHEMISES

- 2.5.1 Toile calorifuge, homologués par les ULC, dont l'indice de propagation de la flamme est inférieur à 25 et le pouvoir fumigène inférieur à 50. Produit acceptable: Thermocanvas" tel que fabriqué par S. Fattal Cotton Inc. et portant l'étiquette des ULC.

## 2.6 SYSTÈMES DE CALORIFUGEAGE

- 2.6.1 Calorifugeage pour équipement chaud: température allant jusqu'à 230°C (Type E-1):

- .1 Matériau:

- .1 Revêtement isolant semi-rigide prémoulé pour équipement cylindrique, en fibre de verre, muni d'une chemise tout usage posée en usine, de type pare-vapeur consistant en un stratifié papier-aluminium enduit de vinyle, renforcé d'un tissu de fibre de verre. Le revêtement aura les propriétés suivantes :

- .1 densité : 48 à 72 kg/m.cu.
  - .2 conductibilité thermique : 0.034 W.m/m<sup>2</sup>/°C à 24°C
  - .3 indice de perméance : 0.02 perm.
  - .4 Conforme à la norme ONGC 51-GP-11, de type 2
-

.2 Finition:

- .1 Recouvrir le calorifuge d'une chemise en toile de canevas de 220 g/m<sup>2</sup>, proprement posée avec un adhésif de recouvrement de calorifuge, ignifuge, résistant au feu, de couleur blanche, de consistance pour application au pinceau. Une fois posée, recouvrir la chemise d'une seconde couche du même adhésif.

.3 Utilisation:

- .1 Nouveaux échangeurs thermiques 2 po d'épaisseur.

.4 Finition

- .1 Chemise de canevas.

2.6.2 Calorifugeage pour équipement froid (type E-2):

.1 Matériau:

- .1 Calorifuge en feuille et tubulaire, souple, en mousse d'élastomère de couleur noire à cellules fermées et ayant les propriétés suivantes:
  - .1 conductibilité thermique: 0.04 W.m./m<sup>2</sup>/°C à 24°C - classification à la propagation de la flamme: 25
  - .2 classification à la propagation de la fumée: 50
  - .3 perméabilité à la vapeur: 0.30
  - .4 conforme aux normes ONGC 51-GP-40M et ASTM C534
  - .5 Produit acceptable: Armaflex, type AP de Armstrong.

.2 Emplacements prévus:

- .1 Partout, sur les équipements à l'intérieur du bâtiment.

.3 Utilisation et épaisseur du calorifuge:

- .1 Le nouveau réservoir tampon d'eau refroidie. L'épaisseur du calorifuge sera de 19 mm.
- .2 Le bâti des pompes de circulation d'eau refroidie pour la climatisation sera calorifugé avec du calorifuge en feuille d'une épaisseur de 19 mm façonné pour s'adapter le plus parfaitement possible au contour de l'appareil.

- .4 Raccords:
  - .1 Tous les raccords, tamis, unions, brides, robinets, joint flexible et de dilatation, etc., seront calorifugés au complet.
- .5 Finition:
  - .1 Recouvrir l'isolant de deux couches de peinture de finition « Armaflex », type WB de Armstrong.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

- 3.1.1 Ne pas entreprendre le calorifugeage avant que les essais hydrostatiques nécessaires aient été complétés et les surfaces à recouvrir nettoyées et asséchées, les câbles ou rubans chauffants installés aux endroits requis et l'approbation obtenue de l'Ingénieur. Le calorifuge doit être propre et sec au moment de la pose et durant l'application de tout genre de fini.
- 3.1.2 Les travaux doivent être exécutés par des ouvriers qualifiés.
- 3.1.3 Poser les matériaux calorifugés, les accessoires et les finis, strictement selon les recommandations du fabricant. Les adhésifs, mastics et enduits prescrits devront être appliqués selon les recommandations du fabricant, quant à la surface minimale recouverte par litre.

### **3.2 CALORIFUGEAGE POUR ÉQUIPEMENT CHAUD (TYPE E-1)**

- 3.2.1 Équipement cylindrique: découper ou couper le calorifuge à onglet lorsque nécessaire pour épouser la forme et le contour de l'équipement. Fixer le calorifuge en place à l'aide de bandes en acier inoxydable ou galvanisé de 20 mm x 3 mm, 450 mm centre à centre. Boucher tous les joints avec du ciment calorifuge.
- 3.2.2 Équipement plat ou irrégulier: découper ou couper le calorifuge à onglet pour suivre la forme et le contour de l'équipement. Enfoncer le calorifuge sur des goupilles ou des crampons soudés ou le fixer à l'aide de bandes au besoin. Appliquer une couche de 6 mm de ciment calorifuge pour couvrir les arêtes des irrégularités et finir à la truelle.

### **3.3 CALORIFUGEAGE POUR ÉQUIPEMENT FROID (TYPE E-2)**

- 3.3.1 Équipement
  - .1 Abouter soigneusement toutes les sections et coller tous les joints longitudinaux et d'extrémités avec un adhésif de type contact recommandé par le fabricant. Bien sceller tous les joints de façon à ce que le pare-vapeur soit continu. Enduire la surface entière à calorifuger avec l'adhésif contact et

adhérer le calorifuge à la face extérieure. Coller et sceller tous les joints de la même façon que pour le calorifuge tubulaire.

### 3.3.2 Raccords

- .1 Les raccords, robinets, tamis, unions, brides, etc., seront entièrement calorifugés au moyen de gaines ou d'enveloppes fabriquées à l'aide de calorifuge en feuille ou tubulaire, taillé à onglet et façonné pour convenir à la forme des raccords ou du robinet. Tous les joints seront collés et scellés avec l'adhésif de type contact, recommandé par le fabricant.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

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

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 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).

#### 1.2.2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)

- .1 ASTM B 209M, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate [Metric].
- .2 ASTM C 335, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
- .3 ASTM C 411, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
- .4 ASTM C 449/C 449M, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
- .5 ASTM C 533, Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
- .6 ASTM C 547, Mineral Fiber Pipe Insulation.
- .7 ASTM C 795, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
- .8 ASTM C 921-[03a], Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.

#### 1.2.3 Office des normes générales du Canada (CGSB)

- .1 CGSB 51-GP-52Ma, 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, Poly(chlorure de vinyle) en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.

1.2.4 Ministère de la Justice du Canada (Jus)

- .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), ch.33, 1995.
- .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), ch. 33, 1999.
- .3 Loi de 1992 sur le transport des matières dangereuses (LTMD), ch. 34.

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

- .1 Fiches signalétiques (FS).

1.2.6 Associations de fabricants

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

1.2.7 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

- .1 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
- .2 CAN/ULC-S701, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
- .3 CAN/ULC-S702, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.
- .4 CAN/ULC-S702.2, Thermal Insulation, Mineral Fibre for Buildings, Part 2: Applications Guidelines/Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.

1.2.8 Se référer aux dernières versions en vigueur.

## 1.3 DÉFINITIONS

1.3.1 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).

#### 1.3.2 Codes ACIT

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

### 1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- 1.4.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

### 1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

#### 1.5.1 Qualifications

- .1 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.
- .2 Santé et sécurité
  - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément aux règles en vigueur en matière de « Santé et sécurité ».

### 1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

#### 1.6.1 Entreposage et protection

- .1 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.
  - .2 Protéger les matériaux et les matériels contre tout dommage.
  - .3 Entrepoiser les matériaux et les matériels aux températures et dans les conditions exigées par le fabricant.
-

## PARTIE 2 : PRODUITS

### 2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

- 2.1.1 Selon la norme CAN/ULC-S102
- 2.1.2 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
- 2.1.3 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

### 2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES

- 2.2.1 Les fibres minérales dont il est question ci-après comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
  - 2.2.2 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.
  - 2.2.3 Calorifuge portant le numéro de code T-1 : gaine rigide moulée, en fibres de verre, avec enveloppe pare-vapeur munie d'une bande de recouvrement autoadhésive posée en usine.
    - .1 Gaine en fibres de verre : conforme à la norme ASTM C 547, type 1.
    - .2 Coefficient « k » 0.033 W/M.°C à 24 °C : conforme à la norme ASTM C335.
    - .3 Produits : Manson Alley-K, Johns Manville, Knauf Insulation ou équivalent.
  - 2.2.4 Calorifuge portant le numéro de code T-4 : élément tubulaire flexible, en élastomère unicellulaire.
    - .1 Élément calorifuge : conforme à la norme ASTM C534.
    - .2 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C518.
    - .3 Calorifuge certifié par le fabricant comme étant exempt d'agents susceptibles de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.
    - .4 Sellettes de protection à chacun des supports Armafix AF ou équivalent.
    - .5 Produit respectant les critères de propagation de la flamme et génération de fumée 25/50.
    - .6 Produit : Armaflex AP, K-Flex ou équivalent.
-

- 2.2.5 Calorifugeage portant le numéro de code T-5 (tuyauterie chaude température allant jusqu'à 815°C)
- .1 Couvertures isolantes flexibles à haute température composées de deux calorifuges et un tissu.
  - .2 Intérieur  
  
Calorifuge intérieur en couverture de fibre de silicate vitreux et de verre aluminisé conforme à Robco Treo aluminisé de 25mm ou équivalent. Ce calorifuge sera installé sur un treillis d'acier inox 304 18 mesh 26 ga plissé de façon à créer un espace de 6 mm minimum entre le conduit et l'isolant. Ce calorifuge sera recouvert et retenu en place au moyen d'un treillis en acier inox 304 18 mesh 32 ga enroulé et lacé au moyen d'un fil d'acier inox.  
  
Central  
  
Calorifuge extérieur en couverture de fibre de verre haute température d'une densité de 28 kg/mcu conforme a Owen Corning TRS 30 ou équivalent 50mm d'épaisseur, l'assemblage sera lacé avec un fil d'acier inox .  
  
Extérieur  
  
Le tissu extérieur sera produit à partir de filaments continus de fibre de verre siliconé conforme a Alpha-Maritex style 3201-2-ss ou équivalent.
  - .3 Des bandes autoadhésives seront fixées sur l'envers de la couverture extérieure et sur la celle-ci à 100 mm du bord longitudinal afin de permettre l'assemblage ainsi que le démontage ultérieur.
  - .4 Chaque extrémité d'une couverture sera pourvue de cordons de fibre de silicate vitreux et de verre tressé enrobés de 6 mm de diamètre ou équivalent.

## 2.3 PRODUITS ACCESSOIRES

- 2.3.1 Ruban : en aluminium, auto-adhésif 25/50, d'au moins 50 mm de largeur côté ULC.
  - 2.3.2 Colle contact : à prise rapide.
  - 2.3.3 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
  - 2.3.4 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.
  - 2.3.5 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.
-

## **2.4 CHEMISES**

### 2.4.1 Chemises en polychlorure de vinyle (PVC)

- .1 Gaines moulées monopieces et feuilles, conformes à la norme CAN/CGSB-51GP, 53M, préformées selon les besoins.
- .2 Couleur : blanche.
- .3 Température de service minimale : -20 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 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.
- .8 Produit : Zeston 2000, Prot PVC ou équivalent.

### 2.4.2 Chemises en toile de canevas

- .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m<sup>2</sup>, à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C 921.
- .2 Colle calorifuge : compatible avec le matériau calorifuge.
- .3 Produit : Fattal's Thermocanvas ou équivalent.

2.4.3 Chemise pour extérieur

- .1 Chemise en aluminium ondulé 0,4 mm d'épaisseur, de marque « Alcan Thermoclad, type II retenue à l'aide de bandes d'acier inoxydable de 19 mm de largeur à tous les 300 mm.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- 3.1.1 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**

- 3.2.1 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.
- 3.2.2 S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit sont propres, sèches et exemptes de matières étrangères.

### **3.3 POSE**

- 3.3.1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.
- 3.3.2 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants et les prescriptions de la présente section.
- 3.3.3 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches, en décalant les joints.
- 3.3.4 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.
  - .2 Doubler le pare-vapeur en contact direct avec le pare-vapeur intégré aux coquilles d'isolant pour la température de fluide inférieure à -30 °C.
- 3.3.5 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.

### 3.4 ÉLÉMENTS CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS, AMOVIBLES

3.4.1 Destination : à poser aux compensateurs de dilatation ou de flexibilité, appareils de robinetterie pour vapeur et condensat, dispositifs primaires de mesure de débit, brides et raccords-unions et tout autre élément nécessitant une vérification ou extincteur reliant les tuyauteries aux appareils desservis.

.1 Caractéristiques : permettant le libre mouvement des compensateurs de dilatation et pouvant être enlevés et remplacés périodiquement sans risque d'endommagement du calorifuge adjacent.

.2 Description

.1 Calorifuge, produits ou dispositifs de fixation et enduits de finition : correspondant au calorifuge adjacent.

.2 Chemise : en toile résistant à des températures élevées.

### 3.5 POSE DU CALORIFUGE EN ÉLASTOMÈRE

3.5.1 Garder les éléments secs. Réaliser des recouvrements selon les instructions du fabricant. Faire des joints étanches.

### 3.6 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES

3.6.1 A 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.

3.6.2 Calorifuge portant le numéro de code T2.

.1 Fixation : fil ou feuillards en acier inoxydable, disposé à 300 mm d'entraxe.

.2 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.

.3 Pose : selon le numéro de code ACIT.

3.6.3 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		Code ACIT	Diamètre nominal (DN) de la tuyauterie et épaisseur de calorifuge (mm)				Finition Notes
			Jusqu'à 1	De 1¼ à 2	De 2½ à 4	5+	
Alim. et retour eau de chauffage	T-1	25	38	38	38	1 ou 2	
Alim. et retour eau glycolée de chauffage	T-1	25	38	38	38	1 ou 2	
Alimentation chaudière	T-1	38	38	51	51	1 ou 2	
Réfrigération	T-4	25	25	38	38	3 - 5	
Tuyaux d'échappement – groupe électrogène	T-5	50	50	50	50	3 - 6	
Huile #2	T-1	25	38	38	38	4, 1 ou 2	

#### 3.6.4 Notes pour finition (chemises)

- .1 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur : chemise en toile de canevas.
- .2 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur : chemise en PVC.
- .3 Tuyauteries apparentes situées à l'extérieur ou application spéciale spécifiée : chemise, étanche en aluminium ondulé ( réfrigération au complet et évacuation de la génératrice en partie visible à l'extérieur sous le toit – voir croquis ).
- .4 Isolé les 10 premiers pieds des tuyaux alimentation et retour d'huile venant des réservoirs extérieurs, dans la salle mécanique.
- .5 Tuyauterie de réfrigération à l'intérieur, 2 couches de peinture de finition "Armaflex" type WB de Armstrong.
- .6 Voir croquis aux plans électriques pour voir la partie à isoler à travers le toit.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Procédure de contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)

- .1 ASTM E 202, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.

### **1.3 NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DES RÉSEAUX DE TUYAUTERIE DES SYSTÈMES MÉCANIQUES**

#### 1.3.1 Selon la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

### **1.4 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE (CP) - SYSTÈMES HYDRONIQUES**

#### 1.4.1 Procéder au contrôle de la performance du système hydronique lorsque le nettoyage est terminé et que le système fonctionne à plein régime.

#### 1.4.2 Une fois le système en service, exécuter la procédure suivante.

- .1 Effectuer des essais en grandeur réelle aux débits, températures et pressions de calcul pendant une période de 48 heures consécutives afin de démontrer la conformité du système aux critères de calcul.
- .2 Vérifier la performance des pompes de circulation du système conformément aux prescriptions, en simulant les conditions maximales de calcul ainsi que des conditions variables, et consigner les différentes températures et pressions relevées.
  - .1 Fonctionnement des pompes.
  - .2 Fonctionnement des chaudières et/ou des refroidisseurs.
  - .3 Ouverture/fermeture des vannes de décharge montées en dérivation.
  - .4 Défaut de la pression pilote.

- .5 Demande de chaleur maximale.
- .6 Défaillance des chaudières et/ou des refroidisseurs.
- .7 Modification du point de consigne en fonction de la température extérieure. Vérifier de nouveau la puissance des échangeurs de chaleur, avec de l'eau à température maximale, dont le point de consigne est ensuite modifié à 100 % et à 50 % en fonction de la température extérieure.

## 1.5 ESSAIS DE PUISSANCE - SYSTÈMES HYDRONIQUES

- 1.5.1 Procéder aux essais de puissance du système hydronique une fois les opérations suivantes terminées.
  - .1 Essai, réglage et équilibrage du réseau.
  - .2 Vérification du fonctionnement des dispositifs de commande/régulation, des limiteurs et des sécurités.
  - .3 Vérification du débit des pompes principale et de relève.
  - .4 Vérification de la précision des capteurs et indicateurs de température et de pression.
- 1.5.2 Calculer la puissance du système aux conditions d'essai.
- 1.5.3 A l'aide de la documentation publiée du fabricant et des calculs effectués aux conditions d'essai, déterminer la puissance du système aux conditions de calcul.
- 1.5.4 Une fois les essais terminés, remettre les dispositifs de commande/régulation et le matériel aux consignes et aux conditions de fonctionnement normal.
- 1.5.5 Soumettre un échantillon d'eau du système à l'organisme d'essai approuvé qui déterminera si le traitement chimique utilisé est approprié. Inclure dans la soumission le coût de cette analyse.
- 1.5.6 Essai destiné à vérifier la puissance calorifique des systèmes de chauffage
  - .1 Procéder à l'essai lorsque la température ambiante se situe à moins de 10 % de la température de calcul. Simuler les conditions de calcul comme suit :
    - .1 Augmenter le débit d'air neuf dans les batteries de chauffage (surveiller la température de l'air à la sortie des batteries pour s'assurer qu'il n'y a pas de risque de gel); ou
    - .2 Réduire la température ambiante en arrêtant le système de chauffage suffisamment longtemps avant de commencer l'essai.

- .2 Effectuer l'essai en respectant la marche à suivre ci-après.
  - .1 Ouvrir entièrement les vannes de commande/régulation des échangeurs de chaleur, des batteries de chauffage et des radiateurs.
  - .2 Une fois que les chaudières fonctionnent à plein régime et que la température de l'eau de chauffage est stabilisée, consigner simultanément le débit et la température à l'entrée et à la sortie.

## **1.6 SYSTÈMES À EAU GLYCOLÉE**

- 1.6.1 Faire un essai pour démontrer que la concentration de la solution d'eau glycolée assurera une protection contre le gel jusqu'à une température de moins [40] [ ] degrés Celsius ou que la concentration est celle qui a été prescrite par les plans et devis. La tolérance ne dépassera pas  $\pm 2$  % Vérifier la concentration du produit inhibiteur et l'indiquer dans le rapport d'essai. Se reporter à la norme ASTM E 202.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

SANS OBJET

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

SANS OBJET

---

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Procédures, produits et solutions de nettoyage des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 Code national du bâtiment du Canada (CNB) et de ses suppléments.

#### 1.2.2 Code de construction du Québec – Chapitre 1 – Bâtiment.

#### 1.2.3 American Society for Testing and Materials International (ASTM)

- .1 ASTM E 202-, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.

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

- .1 Fiches signalétiques (FS).

#### 1.2.5 Pour chaque référence, se référer aux dernières versions en vigueur.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 05 01 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 PRODUITS ET SOLUTIONS DE NETTOYAGE**

- 2.1.1 Avant la mise en service des équipements, procéder au nettoyage de la tuyauterie neuve à l'aide de produits chimiques recommandés afin d'enlever l'huile, la graisse et les débris;
-

- 2.1.2 Le nettoyeur de tuyauterie utilisé devra posséder les caractéristiques suivantes;
- .1 Posséder une action rapide;
  - .2 pH ne nécessitant aucune neutralisation;
  - .3 Formule peu moussante à toute température;
  - .4 Contient un élément de passivation;
  - .5 Conçu pour une utilisation sur la plupart des métaux incluant l'aluminium;
  - .6 Exempt de phosphates;
  - .7 Biodégradable;
  - .8 Inoffensif pour les équipements;
  - .9 Contient un traceur fluorescent afin de mesurer précisément la concentration dans le réseau;
  - .10 Possède l'approbation C1 pour usage industriel et dans les établissements alimentaires (applicable pour le nettoyeur MAGCARE 320 seulement);
  - .11 Contient un traceur fluorescent permettant de valider la concentration du produit dans le réseau.
- 2.1.3 L'entrepreneur devra fournir au manufacturier le volume de la tuyauterie et des appareils à nettoyer lors de l'appel d'offres afin qu'il puisse fournir la bonne quantité de nettoyeurs;
- 2.1.4 Le nettoyage sera effectué par l'entrepreneur en chauffage-refroidissement sous les recommandations du représentant du fournisseur de traitement. Ce dernier devra fournir la procédure de nettoyage appropriée à l'entrepreneur lors de l'expédition des produits;
- 2.1.5 Lors du nettoyage, des échantillons devront être analysés à chaque étape du nettoyage par le fournisseur de traitement chimique afin de valider les points suivants:
- .1 Concentration de nettoyeur appropriée lors de la circulation dans le réseau;
  - .2 Présence de nettoyeur dans l'eau de rinçage final;
- 2.1.6 Le fournisseur du nettoyeur confirmera à l'entrepreneur des actions à prendre en fonction des résultats d'analyses;
- 2.1.7 Les analyses seront suivies de rapports officiels faisant état de nos observations et recommandations et devront être transmises à l'ingénieur-conseil;
-

- 2.1.8 Produit acceptable :
- .1 Nettoyage d'une nouvelle tuyauterie : MAGNUS MAGCARE 320 Chem Aqua ou équivalent.
  - .2 Nettoyage d'une tuyauterie existante : MAGNUS FERSOL 75A ou équivalent.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- 3.1.1 Fournir les produits chimiques et les services requis pour le nettoyage de la tuyauterie et de l'équipement des réseaux suivants :
- .1 Réseau d'eau de chauffage en circuit fermé;
- 3.1.2 Fournir les quantités requises de produits chimiques pour le nettoyage complet des réseaux de tuyauterie différents.
- 3.1.3 Tout le matériel, les produits chimiques et les services requis seront fournis par une seule et même firme spécialisée et active dans le domaine du traitement de l'eau depuis au moins dix (10) années, capable de fournir toute l'assistance technique nécessaire et ayant un personnel de service employé à plein temps, oeuvrant déjà la région.
- 3.1.4 Firmes spécialisées acceptables : Magnus ou équivalent.

### **3.2 NETTOYAGE DES INSTALLATIONS À EAU (HYDRONIQUES)**

- 3.2.1 Moment d'exécution du nettoyage : attendre, avant de procéder au nettoyage des réseaux, que ceux-ci soient opérationnels, y compris leurs dispositifs de sécurité, et qu'ils aient subi tous les essais hydrostatiques requis.
- 3.2.2 Spécialiste chargé du nettoyage des réseaux
- .1 Faire nettoyer les réseaux de tuyauterie par un spécialiste qualifié en traitement de l'eau.
- 3.2.3 Attendre, avant d'installer les instruments de mesure comme les débitmètres, les plaques à orifices, les tubes de Pitot et les robinets de mesure, d'avoir reçu du spécialiste en traitement de l'eau, le certificat attestant que le réseau a effectivement été nettoyé.
- 3.2.4 Procédure (nouvelle tuyauterie)
- .1 Remettre un rapport détaillé faisant état de la procédure envisagée au moins quatre (4) semaines avant la date proposée pour la réalisation des travaux de nettoyage. Le rapport doit indiquer ce qui suit :

- .1 La méthode, les débits, la durée des opérations;
  - .2 Les produits chimiques qui seront utilisés et leur concentration;
  - .3 Les exigences particulières concernant la réalisation des travaux;
  - .4 Les mesures particulières à prendre pour protéger la tuyauterie et les éléments du réseau;
  - .5 Une analyse complète de l'eau utilisée pour le nettoyage, destinée à s'assurer que celle-ci n'endommagera pas le réseau ni les appareils.
- .2 Conditions préalables au nettoyage
- .1 Les réseaux doivent être exempts de débris de construction, de saletés et d'autres matières étrangères.
  - .2 Les robinets et les vannes de commande/régulation doivent être opérationnels et placés en position entièrement ouverte pour permettre le nettoyage des éléments terminaux.
  - .3 Les filtres doivent être nettoyés avant le remplissage initial.
  - .4 Des filtres temporaires doivent être installés sur les pompes qui ne sont pas munies de filtres permanents.
  - .5 Des manomètres doivent être montés sur les filtres afin de permettre la détection de tout colmatage.
  - .6 Les robinets d'isolement des échangeurs à plaques fermés et ceux d'évitement ouverts.
- .3 Rapport à remettre à la fin des travaux
- .1 Une fois les travaux de nettoyage terminés, soumettre un rapport à cet égard, avec un certificat de conformité aux spécifications du fournisseur des produits de nettoyage.
- .4 Installations à eau (hydroniques)
- .1 Remplir le réseau d'eau et purger l'air qu'il contient.
  - .2 Remplir les vases d'expansion à moitié ou aux deux tiers, introduire de l'air comprimé jusqu'à l'obtention d'une pression de 35 kPa (ceci ne s'applique pas dans le cas de vases d'expansion à membrane).
  - .3 Utiliser un compteur pour mesurer le volume d'eau dans le réseau, l'écart admissible étant de  $\pm 0.5 \%$ .
  - .4 Ajouter les produits chimiques prescrits; ceci doit être réalisé sous la surveillance directe du fournisseur du produit de traitement utilisé.
  - .5 Réseaux fermés : faire circuler la solution de nettoyage à une température de 60 degrés Celsius pendant au moins 36 heures. Faire un premier rinçage à l'eau claire, faire circuler au moins six (6) heures et vidanger ensuite le réseau le plus rapidement possible. Le remplir d'eau de nouveau en y ajoutant les produits inhibiteurs prescrits; vérifier la concentration de la solution et corriger le dosage pour obtenir la concentration recommandée.
  - .6 La vitesse de rinçage dans les canalisations principales et de dérivation doit favoriser l'entraînement des débris. Les pompes du réseau peuvent être utilisées pour assurer la circulation de la solution de nettoyage, pourvu qu'elles puissent garantir la vitesse requise. Cette décision devra être soumise à l'Ingénieur. S'il est jugé que la vitesse n'est pas adéquate, installer une pompe temporaire sans frais additionnel au propriétaire.
  - .7 Introduire dans le réseau la solution de produit chimique.

- .8 Mettre le réseau sous pression et augmenter la température lentement jusqu'à l'obtention de la température nominale maximale. Faire circuler l'eau, dans tous les circuits, pendant 12 heures. Couper le chauffage et continuer de faire circuler l'eau jusqu'à ce que la température redescende sous 38 degrés Celsius. Vidanger le réseau le plus rapidement possible. Le remplir de nouveau d'eau propre et faire circuler cette dernière pendant six (6) heures à la température nominale. Vidanger et répéter les étapes précisées précédemment. Chasser l'eau par les robinets d'évacuation situés aux points bas du réseau. Remplir le réseau d'eau propre additionnée de sulfite de sodium (faire un essai pour déterminer le taux de sulfite résiduel).

### **3.3 MISE EN ROUTE DES INSTALLATIONS HYDRONIQUES**

3.3.1 Une fois le réseau nettoyé et rempli d'eau/ou du fluide caloporteur, effectuer ce qui suit.

- .1 Procéder immédiatement au traitement d'eau de tous les réseaux tel que décrit à la section 23 25 00.
- .2 Mettre le réseau sous pression, remplir les vases d'expansion au niveau prescrit et régler la consigne des régulateurs de pression.
- .3 Purger l'air du réseau.
- .4 Lorsque l'eau a atteint la température nominale, vérifier les pompes et s'assurer qu'il n'y a pas d'infiltration d'air, qu'elles sont exemptes de débris et qu'elles ne présentent aucun signe de cavitation.
- .5 Démonter les pompes qui ont été utilisées pour le nettoyage du réseau, les inspecter, remplacer les pièces usées, poser de nouvelles garnitures et un nouveau jeu de joints d'étanchéité.
- .6 Nettoyer les filtres plusieurs fois, jusqu'à ce que le réseau soit propre.
- .7 Vérifier le niveau d'eau dans les réservoirs d'expansion avec de l'eau froide, d'abord avec les pompes de circulation arrêtées, puis une autre fois avec les pompes en marche.
- .8 Répéter cette opération avec de l'eau ou le fluide caloporteur à la température nominale.
- .9 Vérifier la mise en pression du réseau, garantie du bon fonctionnement des éléments et de l'absence de phénomènes tels des coups de bélier, de la vaporisation instantanée ou de la cavitation.
- .10 Amener le réseau à la température et à la pression nominale lentement.

- .11 Effectuer les opérations d'ERE conformément à la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
  - .12 Au besoin, régler les supports, les suspentes et les suspensions à ressort de la tuyauterie.
  - .13 Surveiller les mouvements de la tuyauterie et vérifier le fonctionnement des compensateurs et des lyres de dilatation, des guides et des ancrages.
  - .14 Si les compensateurs de dilatation coulissants grippent ou si les compensateurs à soufflets se contractent incorrectement, mettre le réseau hors service, réaligner les éléments des compensateurs, puis répéter les opérations de mise en route.
  - .15 Resserrer tous les boulons au moyen d'une clé dynamométrique pour rattraper le relâchement attribuable à la chaleur. Répéter cette opération à plusieurs reprises au cours de la mise en service.
  - .16 Vérifier le fonctionnement des robinets d'évacuation et de purge.
  - .17 Une fois que les conditions, dans le réseau, se sont stabilisées, régler les presse-garnitures des appareils de robinetterie.
  - .18 Ouvrir entièrement les vannes d'équilibrage (sauf celles qui ont été réglées en usine).
  - .19 Vérifier le fonctionnement des dispositifs de protection contre la surchauffe des pompes de circulation.
  - .20 Régler l'alignement de la tuyauterie d'aspiration et de refoulement des pompes de manière à lui donner la flexibilité nécessaire, à favoriser le mouvement approprié et à prévenir la transmission des bruits et des vibrations.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section.

- .1 Matériaux, matériel et méthodes d'installation associés à la tuyauterie reliant les réservoirs de carburant diesel aux groupes électrogènes.
- .2 Matériaux, matériel et méthode d'installation des réservoirs de produits pétroliers.
- .3 Matériaux, matériel et méthode d'installation des accessoires pour produits pétroliers.

### **1.2 PARTICULARITÉ À CETTE SECTION**

- 1.2.1 Cette section inclut tous les travaux reliés à la fourniture et l'installation des éléments et systèmes de produits pétroliers. Ceci inclut la mise en place des réservoirs, l'installation de tous les éléments décrits à la présente section, la tuyauterie ainsi que les éléments de contrôles et leur filerie.
- 1.2.2 La division 26 fournira la source de puissance au panneau de contrôle des pompes et au moniteur du système de détection et mesure de carburant. Tous les travaux autres de nature électrique font partie de la présente section. Cette section devra se référer aux diverses sections de la division 26 pour la description des matériaux et méthodes de travail à respecter et en particulier les sections 26 05 19 Fils et câbles, 26 05 28 Mise à la terre, 26 05 33 Conduits, boîtes et raccords.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- 1.3.1 Code national du bâtiment, avec modification du Québec 2009
  - 1.3.2 Code de construction du Québec (à jour 1 octobre 2014) Chapitre VIII
  - 1.3.3 Loi et règlements sur les produits pétroliers
  - 1.3.4 Code national de Prévention Incendie 2010
  - 1.3.5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
    - .1 CSA-B139, Code d'installation des appareils de combustion au mazout.
    - .2 CSA-B140.0, Oil Burning Equipment: General Requirements.
-

- 1.3.6 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME-B16.3, Malleable-Iron Threaded Fittings.
  - .2 ASME-B16.9, Factory-Made Wrought Steel Buttwelding Fittings.
- 1.3.7 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM A 47/A 47M, Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
  - .2 ASTM A 53/A 53M, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.
  - .3 ASTM B 61, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
  - .4 ASTM B 75M, Standard Specification for Seamless Copper Tube.
  - .5 ASTM A-312, Stainless Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Pipes.
- 1.3.8 ANSI B31.1 et le règlement sur les produits pétroliers P-20.1R2.
- 1.3.9 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- 1.3.10 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fitting Industry (MSS)
  - .1 MSS-SP-80, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.

## 1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- 1.4.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la clause « Documents, échantillons à soumettre de la section 20 05 01.

## PARTIE 2 : PRODUITS

### 2.1 TRAVAUX EXTÉRIEURS

- 2.1.1 Réservoir d'huile à chauffage extérieur ( RES-1 )
  - .1 Installer et raccorder à l'endroit indiqué aux dessins, un réservoir hors terre à doubles parois à un compartiment servant pour l'emmagasiner de carburant alimentant les fournaies et chaudières d'une capacité de 1000 gallons ( canadiens ) ou 4 540 L ( 50 po diam ) de Gramby Industries.

Complet avec pattes au sol, marche d'accès KV01003, collecteur de remplissage pour réservoir de 50 po diam. **S'assurer que l'évent du réservoir est à au moins 10 pi des persiennes de prises d'air de ventilation.**

#### 2.1.2 Réservoir journalier de carburant en acier ( RES-2 )

- .1 Fournir, installer et raccorder à l'endroit indiqué aux dessins, le réservoir journalier avec bassin de rétention servant pour l'emmagasinage du mazout pour les brûleurs.
- .2 Les réservoirs seront fabriqués de plaques d'acier soudées, conformément aux normes des Underwriters' Laboratories of Canada et aux exigences de l'ACNOR et conçues pour résister à une pression statique de 70 kPa.
- .3 Les matériaux employés dans la fabrication du réservoir, seront conformes aux standards ASTM A-284, classe « C », quant aux plaques et aux standards SAE1010 ou ASTM A245, en ce qui concerne les feuilles.
- .4 Les réservoirs seront munis de toutes les ouvertures indiquées au détail sur les dessins. Tous les raccordements seront à collets standards soudés (IPS), munis d'un couvercle d'étain pour protéger les filets.
- .5 Les réservoirs seront entièrement fabriqués en usine et seront éprouvés en usine à une pression d'air de 100 kPa contre toute fuite.
- .6 Les réservoirs et le bassin de rétention recevront à l'usine une couche de peinture, FINITION ÉMAIL POLYURÉTHANE BLANC. **S'assurer que l'évent extérieur du réservoir est à au moins 10 pi des persiennes de prises d'air de ventilation.**
- .7 Les réservoirs auront les caractéristiques suivantes:
  - Capacité d'emmagasinage: 227 L (modèle VCC22050NCAA cylindrique vertical de Gramby Industries)
  - Diamètre: 578 mm
  - Hauteur : 1143 mm
  - Épaisseur des parois d'acier : 2,36 mm

#### 2.1.3 Contrôles de niveau

- .1 Fournir installer et raccorder sur chaque réservoir ( RES-1 et RES-2 ) un ensemble de contrôle de niveau de carburant en acier inoxydable type 316 avec quatre interrupteurs à flotte pour alarme de haut niveau, arrêt, départ et alarme de bas niveau, ainsi qu'une boîte de jonction antidéflagrante K-Tech modèle FS401-4.ou équivalent
- .2 Fournir installer et raccorder sur le bassins de confinement de chaque réservoir ( RES-1 et RES-2 ) un contrôle de niveau de carburant inoxydable type 316

avec un interrupteur à flotte pour alarme de fuite K-Tech modèle FS401-1 ou équivalent

#### 2.1.4 Indicateur de niveau manuel ( RES-1 )

- .1 Fournir, installer et raccorder pour les réservoirs, un indicateur de niveau à opération manuelle.
- .2 Produit acceptable : Gramby rope fuel level gauge 48" Ø (#E456-999u).

#### 2.1.5 Assemblage des éléments.

- .1 Faire l'assemblage des divers éléments décrits à cette section selon les détails aux plans.
- .2 Fournir, installer et raccorder tous les robinets, clapets et autres accessoires de tuyauterie requis.
- .3 Faire l'assemblage des éléments qui sont en parallèle en procédant par la méthode de collecteurs

#### 2.1.6 Tuyauterie

- .1 Tuyau en acier noir, sans couture « seamless » ou soudé par résistance électrique, conforme à la norme ASTM A53, grade B, API 5l de série 40.

#### 2.1.7 Raccordements de tuyauterie

- .1 Tuyaux de tout diamètre : raccords filetés et ruban téflon.
- .2 Conicité du filetage des tuyaux: conforme à la norme ANSI B2.1.-N.P.T

#### 2.1.8 Raccords

- .1 Raccords de tuyauterie filetés: conforme aux prescriptions suivantes:
- .2 Raccords filetés en fonte malléable: de classe 150 et conformes à la norme ANSI B16.3.
- .3 Raccords-unions en fonte malléable: conforme à la norme ANSI B16.3-1077, classe 150, avec joint étanche bronze à fonte.

#### 2.1.9 Robinets à tournant sphérique

- .1 Robinets à tournant sphérique DN 2:
  - Construction en bronze

- Siège et garniture en téflon
- Embouts taraudés
- Sphère en bronze plaqué chrome
- Portant l'approbation UL-842
- Pression de service: 1700 kPa sur l'huile légère
- Produit acceptable: Nibco n° T-585-70-UL, Jenkins ou équivalent.

#### 2.1.10 Clapets de retenue

- .1 Clapets de retenue:
  - Construction en bronze
  - Siège de disque en buna-n
  - Embouts taraudés
  - Pression de service maximale: 1400 kPa (huile)
  - Produit acceptable: Nibco n° T-413-W, Jenkins ou équivalent.

#### 2.1.11 Robinet solénoïde

- .1 Fournir et installer sur l'alimentation de carburant diesel des réservoirs de soutien du groupe électrogène un robinet solénoïde normalement fermé.
- .2 Le robinet aura un corps en bronze à embouts taraudés avec bobine à 120V A.C. et disque résistant au carburant diesel.
- .3 Le robinet sera approuvé pour carburant diesel. Prévoir un boîtier de protection pour l'installation à l'extérieur.
- .4 Produit acceptable : Magnatrol type A, modèle 33A34 ou équivalent approuvé.

#### 2.1.12 Filtre à cartouche pour combustible ( avant chaque brûleur )

- .1 Filtre en acier galvanisé General Filters, modèle 1A-25B avec adaptateur vissé 1/2 po. Approbation ETL Canada, 1125 deg C. Capacité de 10 GPH.
- .2 Cartouche de filtration General Filters, modèle 1A-30, 10 microns. Complet avec gasket de scellement.
- .3 Produit acceptable : General Filters.

#### 2.1.13 Électricité

- .1 Exécuter les travaux d'électricité en utilisant des conduits rigides.
- .2 Exécuter les travaux d'électricité en utilisant des fils protégés.
- .3 Assurer la continuité de la mise à la terre des 2 réservoirs ( par électricité ).

**PARTIE 3 : EXÉCUTION**

SANS OBJET.

---

## PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SOMMAIRE

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Tuyauterie, robinetterie, raccords et accessoires.

#### 1.1.2 Références

- .1 Association canadienne des norms
  - .1 CSA B-51-14, Code sur les chaudières, les appareils et tuyauteries sous pression
  - .2 CSA B-242-05, Groove and shoulder type Mechanical Pipe coupling.
- .2 Bureau de normalisation du Québec
  - .1 BNQ 3650-900/2013, Code d'installation des chaudières, des appareils et de la tuyauterie sous pression.
- .3 American Standard Institute/American Society of Mechanical Engineers
  - .1 ANSI/ASME B16.1-2010, Gray Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings, Classes 25, 125 and 250.
  - .2 ANSI/ASME B16.3-2011, Malleable Iron Threaded Fittings, Classes 150 and 300.
  - .3 ANSI/ASME B16.4-2011, Gray Iron Threaded Fittings, Classes 125 and 250.
  - .4 ANSI/ASME B16.5-2013, Pipe Flanges and Flanged Fittings, NPS ½ Through NPS 24 Metric/Inch Standard – Revision of ASME B16.5-1996.
  - .5 ANSI/ASME B16.9-2012, Factory-Made Wrought Butt welding Fittings.
  - .6 ANSI/ASME B16.10-R2009, Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves.
  - .7 ANSI/ASME B16.11-2011, Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded.
  - .8 ANSI/ASME B16.15-2013, Cast Copper Alloy Threaded Fittings, Classes 125 and 250.
  - .9 ANSI/ASME B16.18-R2012, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
  - .10 ANSI/ASME B16.20-2012, Metallic Gaskets for Pipe Flanges Ring-Joint, Spiral-Wound, and Jacketed.
  - .11 ANSI/ASME B16.21-2011, Nonmetallic Flat Gaskets for Pipe Flanges.
  - .12 ANSI/ASME B16.22-2013, Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
  - .13 ANSI/ASME B16.24-2010, Cast Copper Alloy Pipe Flanges and Flanged Fittings, Classes 150, 300, 600, 900, 1500 and 2500.
  - .14 ANSI/ASME B16.33-2012, Manually Operated Metallic Gas Valves for Use in Gas Piping Systems up to 125 psi (Sizes NPS ½ Through NPS 2).

- .15 ANSI/ASME B16.34-2013, Valves – Flanged, Threaded, and Welding End.
- .16 ANSI/ASME B16.39-2014, Malleable Iron Threaded Pipe Unions, Classes 150, 250 and 300.
- .17 ANSI/ASME B16.50-2013, Wrought Copper and Copper Alloy Braze-Joint Pressure Fittings.
- .18 ANSI/ASME B18.2.1-2012, Square and Hex Bolts and Screws.
- .19 ANSI/ASME B18.2.2-2010, Square and Hex Nuts.
  
- .4 American Society for Testing and Materials
  - .1 ASTM A47M-2014, Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
  - .2 ASTM A53-2012, Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.
  - .3 ASTM A536-84-2014, Specification for Ductile Iron Castings.
  - .4 ASTM B61-2015, Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
  - .5 ASTM A-312-2015, Standard Specification for Seamless, Welded and Heavily cold worked Austenitic Stainless Steel Pipes.
  - .6 ASTM E202-2012, Standard Test Method for Analysis of Ethylene Glycol and Propylene Glycols.
  
- .5 Manufacturers Standardization Society
  - .1 MSS-SP-53-R2012, Quality Standard for Steel Castings and Forgings for Valves, Flanges, and Fittings and Other Piping Components.
  - .2 MSS-SP-54-R2013, Quality Standard for Steel Castings and Forgings for Valves, Flanges, and Fittings and Other Piping Components.
  - .3 MSS-SP-55-2011, Quality Standard for Steel Castings for Valves, Flanges, Fittings and Other Piping Components – Visual Method for Evaluation of Surface Irregularities.
  - .4 MSS-SP-67A-2002, Butterfly Valves.
  - .5 MSS-SP-70-2006, Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .6 MSS-SP-71-2011, Cast Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .7 MSS-SP-80-2013, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
  - .8 MSS-SP-85-2011, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .9 ASTM B32-2014, Specification for Solder Metal.
  - .10 ASTM B88-2014, Specification for Seamless Copper Water Tube.

## 1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- 1.2.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## PARTIE 2 : MATÉRIAUX

### 2.1 PRÉSENTATION

2.1.1 Chaque application de type de tuyauterie avec ses robinetteries, raccords et accessoires se retrouvent décrits sous forme de tableau.

2.1.2 Aux marques et modèles énoncés, il faut comprendre que le suffixe « Ou équivalent approuvé » est implicitement mentionné.

### 2.2 MATÉRIAUX PAR GROUPE DE TUYAUTERIE

#### RÉSEAUX HYDRONIQUES – VISSÉS

	CALCUL		SERVICE	ÉPREUVE HYDROSTATIQUE	
PRESSION kPa <sup>2</sup>	1 030		860	1 380	
TEMP. °C max	120		120	AMBIANTE	
NORMES DE TUYAUTERIE ET ROBINETTERIE			Eau, eau glycolée chaude (de chauffage) ou froide (refroidie)		
	DIAMÈTRE		SPÉCIFICATION (*)	DESCRIPTION	MATÉRIAUX ET NORMES A.S.T.M.
	DE	À			
TUYAU	DN ¼	DN 2	Cal. 40	Joint continu (CW), bouts filetés	Acier noir A.53, grade A Acier noir A.53, grade B type (ERN)
ASSEMBLAGES	DN ¼	DN 2		Vissés	
RACCORDS	DN ¼	DN 2	150 psi	Vissés	Fonte malléable A.197
UNIONS	DN ¼	DN 2	150 psi	Siège laiton à fonte, vissé	Fonte malléable A.197
ROBINETS	DIAMÈTRE		SPÉCIFICATION(*)	DESCRIPTION	
	DE	À			
À SOUPE	DN ¼	DN 2	Classe 150	Jenkins 106BJ, Crane 7TF, Nibco TY-235-Y, Kitz 9, R-W 221	
CLAPETS DE RETENUE	DN ¼	DN 2	Classe 150	Jenkins 4092J, Crane 137, Nibco T-433B, Kitz 29, R-W 238	
À TOURNANT SPHÉRIQUE (2)	DN ¼	DN 2	Classe 600 CWP	Corps en bronze ou laiton forgé, bille et tige en acier inoxydable : Jenkins 201SJ, Nibco T-585-70-66-LL, Kitz 600, MAS B23SS	
TAMIS	DN ¾	DN 2	Classe 150	En fonte vissé : Armstrong, Spirax, Mueller 11M ou équivalent approuvé	
NOTES :	(*) Pression de vapeur (la classe indiquée est le minimum) (1) Organe de manœuvre pour type papillon : DN 6 et moins à levier, DN 8 et plus à engrenage (2) Avec extension en aluminium pour isolation				

RÉSEAUX D'HUILE LÉGÈRE – VISSÉS / SOUDÉS

	CALCUL		SERVICE	ÉPREUVE HYDROSTATIQUE	
PRESSION kPa <sup>2</sup>	1 030		860	1 380	
TEMP. °C max	60		60	AMBIANTE	
NORMES DE TUYAUTERIE ET ROBINETTERIE			Huile légère n° 1 et n° 2		
	DIAMÈTRE		SPÉCIFICATION(*)	DESCRIPTION	MATÉRIAUX ET NORMES A.S.T.M.
	DE	À			
TUYAU	DN 3/8	DN 5/8	Cuivre	Joint continu, avec couplage évasé (flare) et vissé	Kamco Oil Pro-tec, poli pour huile (revêtement plastique orange)
	DN 3/4	DN 2	Cal. 40	Joint continu (CW), bouts filetés	Acier noir A.53, grade A type F
	DN 2 1/2	DN 4	Cal.40	Joint continu (CW) bouts chanfreinés	Acier noir A.53, grade A type F
	DN 2 1/2	DN 12	Cal. 40	Joint à résist. élec. (ERW), bouts chanfreinés	Acier noir A.53, grade B (ERW)
	DN 14	DN 24	Cal. 30	Joint à résist. élec. (ERW), bouts chanfreinés	Acier noir A.53, grade B (ERW)
ASSEMBLAGES	DN 3/4	DN 2		Vissés	
	DN 2 1/2	DN 24		Soudés bout à bout	Soudage selon section 15061
RACCORDS	DN 3/4	DN 2	150 psi	Vissés	Fonte malléable A.197
	DN 2 1/2	DN 24	Std	Sans joint, bouts chanfreinés	Acier A-234-WPB
BRIDES	DN 2 1/2	DN 24	150 psi	Collet et saillante de 1,5 mm (1/16) po	Acier forgé A.105
UNIONS	DN 3/4	DN 2	300 psi	Siège laiton à fonte, vissé	Fonte malléable A.197
BOULONS	Vis et écrous, semi-finis ASTM A193 B5				A.307 steel
GARNITURE POUR BRIDE	Épaisseur : 3 mm (1/8 po) « full face »				EPTFE 150 psi
ROBINETS	DIAMÈTRE		SPÉCIFICATION(*)	DESCRIPTION	
	DE	À			
À VANNE	DN 3/4	DN 2	Classe 150	Crane 437, Jenkins 2310J, Nibco T133	
	DN 2 1/2	+	Classe 150	Crane 465 1/2, Jenkins 454J, Nibco F617	
CLAPETS DE RETENUE	DN 3/4	DN 2	Classe 150	Jenkins 4092J, Crane 137, Nibco T-480	
	DN 2 1/2	+	Classe 125	Type « wafer » ; Rite 210, Prince 810, Crane Uni-Check II	
À TOURNANT SPHÉRIQUE	DN 3/4	DN 2	Classe 600 CWP	Bille et tige en acier inoxydable : Jenkins 201SJ, Crane F9201S-LL, Nibco T-585-70-66-LL	
TAMIS	DN 3/4	DN 2	Classe 150	En fonte vissé : Armstrong, Spirax, Mueller 11M ou équivalent approuvé	
	DN 2 1/2	+	Classe 125	En fonte à brides; Armstrong, Spirax, Mueller 758 ou équivalent approuvé	
NOTES :	(*) Pression de vapeur (la classe indiquée est le minimum)				

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE**

3.1.1 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.

### **3.2 INSTALLATION DES SOUPAPES D'ÉQUILIBRAGE**

3.2.1 Installer les postes de mesure et les soupapes d'équilibrage du débit selon les indications.

3.2.2 Poser du ruban sur chacun des joints du calorifuge préfabriqué posé sur la robinetterie des canalisations d'eau réfrigérée.

### **3.3 NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DU RÉSEAU**

3.3.1 Procéder au nettoyage et à la mise en route du réseau conformément à la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie des systèmes mécaniques.

### **3.4 MISE À L'ESSAI**

3.4.1 Faire l'essai du réseau conformément à la section 23 08 01 - CVCA - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

3.4.2 Lorsqu'il s'agit d'un réseau à eau glycolée, refaire l'essai, après avoir procédé au nettoyage, [avec une solution d'éthylène-glycol ou de propylène-glycol inhibée, convenant aux réseaux de bâtiment, selon la norme ASTM E 202. Au besoin, corriger toute fuite aux joints, aux raccords ou aux appareils de robinetterie.

### **3.5 ÉQUILIBRAGE**

3.5.1 Équilibrer les réseaux hydroniques de manière que le débit réel se situe à 10 % près du débit de calcul.

3.5.2 Utiliser les méthodes d'ERE appropriées décrites dans la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.

### **3.6 CHARGE DU CIRCUIT D'EAU GLYCOLÉE**

3.6.1 Prévoir un réservoir de mélange et une pompe volumétrique pour la charge du circuit d'eau glycolée.

3.6.2 Une fois le nettoyage du réseau terminé, vérifier de nouveau la concentration de la solution d'eau glycolée conformément à la norme ASTM E 202.

- 3.6.3 Prévoir et inclure le coût du remplissage de l'ensemble du réseau d'eau glycolée de récupération et de chauffage à l'eau glycolée y compris celui du réservoir de pressurisation (1/3 du réservoir). Fournir l'éthylène glycol avec inhibiteur de corrosion.
- 3.6.4 Prendre les dispositions requises afin d'éviter les fuites d'éthylène glycol, puisque le coût du nouveau remplissage sera aux frais du présent entrepreneur.
- 3.6.5 Le mélange éthylène glycol/eau dans une proportion de 40/60 devra être préparé en usine avec de l'eau déionisée.
- 3.6.6 Remettre un hydromètre au propriétaire. Lors des instructions au propriétaire, mesurer en sa présence la concentration de l'eau glycolée et lui remettre l'hydromètre.
- 3.6.7 Produit acceptable : Brenntag, modèle Dowtherm SR-1 de « Dow Chemical ».
- 3.6.8 Fournir un rapport d'une compagnie spécialisée indépendante, indiquant la marque de glycol utilisée, le pourcentage de glycol/eau, la concentration de l'inhibiteur de corrosion, le PH, le fer total, le fer dissout, le cuivre, le phosphate, l'alcalinité de réserve, le point de congélation et les recommandations du manufacturier (se reporter à la norme ASTM E 202). L'échantillon d'eau glycolée devra être pris par cette compagnie spécialisée indépendante. Fournir en dessin d'atelier la fiche signalétique du glycol.
- 3.6.9 La compagnie spécialisée devra fournir trois (3) analyses de glycol pour la première année d'opération du ou des systèmes.
- 3.6.10 Ramener toutes les purges des soupapes de sûreté et de purgeur d'air jusqu'au réservoir de pressurisation de glycol.

### **3.7 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

- 3.7.1 Procéder au contrôle de la performance de la tuyauterie installée conformément à la section 23 08 01 - Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

1.1.1 Cette section couvre : Systèmes de distribution de chauffage et de refroidissement pour application de plancher rayonnant et pour la distribution d'eau glycolée de chauffage/refroidissement.

.1 Fournir la main-d'œuvre, les matériaux, le transport, l'équipement et les services pour l'installation d'un système de chauffage et de refroidissement rayonnant hydronique et de distribution de chauffage/refroidissement, tel que décrit sur le dessin contractuel et spécifié dans le présent document.

1.1.2 Sections connexes

.1 Consulter les autres parties des documents du sous-contrat pour le travail ou d'autres conditions liées au travail décrit dans cette section.

.2 Effectuer le travail décrit ci-après, tel qu'exigé pour le soutien et la prise en compte de travaux connexes.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

1.2.1 Général : Les normes présentées pour référence, y compris les révisions effectuées par l'organisme normatif, forment une partie de cette section, dans la mesure indiquée. Les normes sont identifiées selon l'organisme normatif, l'abréviation de cet organisme, la désignation, le titre ou toute autre identification établie par l'organisme normatif. Par la suite, les normes identifiées ci-après seront identifiées par l'abréviation de l'organisme et la désignation de la norme.

1.2.2 American Society for Testing and Materials (ASTM) :

.1 Norme ASTM F876 : Spécification de la tuyauterie en polyéthylène réticulé (PEX)

.2 Norme ASTM F877 : Spécification des réseaux de distribution d'eau chaude et froide en plastique de polyéthylène réticulé (PEX)

.3 Norme ASTM F2788 : Spécification pour la tuyauterie en polyéthylène réticulé (PEX) de dimension métrique

.4 Norme ASTM F1960 : Spécification des raccords dilatés à froid avec bagues de renforcement en PEX pour utilisation avec la tuyauterie en polyéthylène réticulé (PEX)

- 1.2.3 Laboratoires des assureurs du Canada inc. :
- .1 CAN/ULC-S101 : Tests de résistance au feu pour les bâtiments et les matériaux de construction
  - .2 CAN/ULC-S115 : Tests de résistance au feu pour les systèmes coupe-feu
  - .3 Norme CAN/ULC-S102.2 : Caractéristiques de combustion superficielle des revêtements de sol et des divers matériaux et assemblages
- 1.2.4 Association canadienne de normalisation (CSA) :
- .1 CAN/CSA B137.5 : Réseaux de tuyauterie en polyéthylène réticulé (PEX) dans les applications sous pression
  - .2 CAN/CSA B214 : Code d'installation pour les systèmes de chauffage hydronique.
- 1.2.5 German Institute of Standards (DIN) :
- .1 Norme DIN 4726 : Systèmes de chauffage à eau chaude pour plancher et systèmes de raccordement des radiateurs – tuyauterie de plastique
- 1.2.6 Plastic Pipe Institute (PPI) :
- .1 Rapport technique TR-4 du PPI.
- 1.2.7 American Water Works Association:
- 1.2.8 Norme AWWA C904 pour les tuyaux en polyéthylène réticulé conçus pour les applications de branchement des systèmes de distribution d'eau souterrains

### **1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- 1.3.1 Exigences de performance : Fournir un système de chauffage rayonnant hydronique pour plancher fabriqué et installé en conformité avec les spécifications des agences normatives et les critères de performance établis par le fabricant, et ce, sans dommage ou défaut. Le plan de disposition des boucles devra être capable de fournir les charges de chauffage spécifiées sans affecter le débit des circulateurs spécifiés.

### **1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE**

- 1.4.1 Général : Présenter les documents suivants, en conformité avec les conditions du contrat et la section sur les procédures de soumission.
-

- 1.4.2 Données techniques : Soumettre les données techniques pour les produits spécifiés.
- .1 Soumettre la vérification de la pression hydrostatique nominale de qualité standard selon le Plastic Pipe Institute, en conformité avec TR-4. Les 3 caractéristiques suivantes sont obligatoires : 93 °C à 551 kPa; 82 °C à 689 kPa et 23 °C à 1102 kPa.
  - .2 Soumettre la documentation relative au produit pour la tuyauterie, les collecteurs, les systèmes de raccordement, les actionneurs de boucle ou de collecteur, les thermostats et les commandes de zone.
- 1.4.3 Données de performance : Soumettre les calculs de conception du fabricant pour les planchers rayonnants démontrant la conformité aux charges requises de chauffage et de refroidissement basées sur les informations en plan. Les calculs de plancher rayonnant doivent inclure :
- .1 Débit pour chaque boucle
  - .2 Perte de pression pour chaque boucle
  - .3 Température(s) de surface
  - .4 Baisse(s) de température de calcul de la boucle
  - .5 Espacement(s) des boucles
  - .6 Longueur(s) des boucles
- 1.4.4 Homologations règlementaires : Soumettre les homologations UL, ULC, Warnock Hersey ou QAI, ainsi que CSA ou NSF requises pour prouver la conformité avec les codes du bâtiment fédéraux, provinciaux et municipaux. La liste des homologations doit inclure les éléments suivants :
- .1 Soumettre les documents indiquant que le système de tuyauterie PEX est homologué CAN/ULC-S101 lorsque la tuyauterie est incorporée dans ou traverse une construction de type plancher ou plafond CAN/ULC-S101. Les homologations doivent correspondre aux constructions sur le site.
  - .2 Soumettre les documents indiquant que le système coupe-feu de la tuyauterie PEX est homologué CAN/ULC-S115 lorsque la tuyauterie PEX traverse un cloisonnement coupe-feu. Les homologations doivent correspondre aux constructions sur le site.
  - .3 Soumettre les documents indiquant que le système de tuyauterie PEX est homologué CAN/ULC-S102.2 avec un indice de propagation des flammes maximal de 25 et un pouvoir fumigène maximal de 50.
-

- 1.4.5 Dessins d'atelier : Soumettre les plans imprimés avec le logiciel Uponor *Advanced Design Suite* et les dessins d'atelier indiquant la disposition des boucles, les emplacements des collecteurs, les données d'équilibrage initial des boucles, les profils d'étage, les couvre-planchers et les composants de produit, y compris l'ancrage, les accessoires et la finition.
- .1 Comprend les dessins d'installation du plan de tuyauterie indiquant la longueur des boucles, l'espacement des boucles, le format des tuyaux et des notes pour faciliter l'installation du système.
  - .2 Rien n'est fabriqué avant que le plan soit approuvé.
- 1.4.6 Documents d'assurance qualité : Soumettre les éléments suivants :
- .1 Une copie du certificat indiquant que l'installateur est certifié pour l'installation des produits du fabricant.
  - .2 Directives du fabricant : Directives d'installation du fabricant.
  - .3 L'installateur doit attester par écrit au propriétaire du projet que la tuyauterie PEX et les composants fournis en vertu de la présente spécification sont conformes aux exigences matérielles et mécaniques spécifiées dans le présent document.
- 1.4.7 Documents de clôture : Soumettre les éléments suivants :
- .1 Données de fonctionnement et d'entretien : Les données de fonctionnement et d'entretien pour les produits installés en conformité avec la section sur les documents de clôture (« données d'entretien et données de fonctionnement »), y compris les méthodes d'entretien des produits installés, les précautions en matière de nettoyage des matériaux et les méthodes dommageables pour la finition et la performance.
  - .2 Garantie : Documents de garantie spécifiés dans le présent document.
  - .3 Rapports du fabricant : Rapports du fabricant spécifiés dans le présent document.
  - .4 Dessin final de la disposition des boucles, « tel que bâti ».
  - .5 Documents administratifs : Documents administratifs du projet pour les matériaux installés en conformité avec la section sur les documents de clôture (Division 1) (« documents administratifs »).
-

## 1.5 ASSURANCE QUALITÉ

### 1.5.1 Qualifications :

- .1 Qualifications de l'installateur : L'installateur doit avoir de l'expérience dans le type de travail concerné par cette section et être spécialisé dans l'installation de projets semblables aux exigences de ce projet.
- .2 Qualifications de l'installation : L'installation doit être effectuée par des professionnels qualifiés détenant un permis pour pratiquer leur métier ou travailler sous la supervision d'un professionnel certifié.
- .3 Qualifications de l'installateur : L'installateur doit être reconnu par le fabricant comme « installateur autorisé ».

### 1.5.2 Exigences réglementaires : Les tuyaux PEX et les composants doivent être installés en conformité avec les codes, normes et exigences fédérales, provinciales et municipales. En particulier :

- .1 En conformité avec la norme CAN/ULC-S102.2, les tuyaux PEX doivent avoir un indice de propagation des flammes maximal de 25 et un pouvoir fumigène maximal de 50.
- .2 En conformité avec la norme CAN/ULC-S115, tout tuyau PEX traversant un cloisonnement coupe-feu doit être adéquatement scellé.
- .3 Lorsque la tuyauterie est incorporée dans ou traverse une construction de type plancher ou plafond CAN/ULC-S101, les tuyaux doivent être conformes à la norme CAN/ULC-S101.

## 1.6 GARANTIE

1.6.1 Garantie du projet : Consulter les conditions du contrat pour les conditions de la garantie.

1.6.2 Garantie du fabricant des tuyaux PEX : La garantie doit respecter les conditions suivantes :

- .1 Les tuyaux PEX sont garantis sans prorata pendant 25 ans contre les défauts dus au matériel ou à la main d'œuvre et;
- .2 Les collecteurs et les raccords sont garantis sans prorata pendant 5 ans contre les défauts dus au matériel ou à la main d'œuvre et;
- .3 Les commandes et composants électriques sont garantis sans prorata pendant 2 ans contre les défauts dus au matériel ou à la main d'œuvre et;

- .4 La garantie couvre la réparation ou le remplacement de tout tuyau ou raccord dont la défectuosité est démontrée et paiera les dommages causés par ledit défaut, et;
- .5 La garantie est transférable aux propriétaires subséquents, et;
- .6 Garantie réelle : Garantie du fabricant au moment de l'installation, et;
- .7 . Période de garantie : La garantie débute à la date d'achèvement substantiel du projet.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 SYSTÈME DE CHAUFFAGE POUR PLANCHER**

- 2.1.1 Produit acceptable : WIRSBO ou équivalent.

### **2.2 MATÉRIAUX**

- 2.2.1 Matériaux de tuyauterie : Les tuyaux doivent être en polyéthylène réticulé (PEX), fabriqués selon la méthode PEX-a ou du peroxyde.
  - .1 Type de tuyaux : WIRSBO hePEX ou équivalent.
  - .2 Barrière contre l'oxygène : Les tuyaux doivent être munis d'une barrière contre l'oxygène capable de limiter le transfert d'oxygène par la paroi du tuyau à moins de 0,10 g/m<sup>3</sup>/jour à une température d'eau de 40 °C, en conformité avec DIN 4726.
  - .3 Les tuyaux PEX doivent être homologués CSA B137.5 pour les systèmes de distribution hydroniques et d'eau potable.
  - .4 Les tuyaux PEX doivent être fabriqués selon les normes ASTM F876 et ASTM F877. L'homologation doit être vérifiée par une agence indépendante.
  - .5 Les tuyaux PEX doivent être testés et approuvés pour leur conformité avec les normes ASTM F876, pour températures et pressions extrêmes pendant 725 heures à 99 °C et 1035 kPa.
  - .6 La pression hydrostatique nominale des tuyaux PEX doit être de 82 °C à 551 kPa, 82 °C à 689 kPa et 23 °C à 1102 kPa. Les homologations de température et de pression sont vérifiées par le Plastic Pipe Institute (PPI), une division de la Society of the Plastic Industry (SPI).
  - .7 Le rayon de cintrage pour le cintrage à froid des tuyaux PEX doit être supérieur à 6 fois le diamètre externe. Les cintrages avec un rayon inférieur au rayon spécifié exigent l'utilisation d'un support de cintrage, fourni par le fabricant.

- .8 Le format des tuyaux PEX doit être de :
1. DN ½ à DN 2 diamètre intérieur nominal, en conformité avec ASTM F876.

2.2.2 Matériaux de collecteur des planchers rayonnants: Le collecteur 1 1/4" Acier inoxydable doit être assemblé complètement et monté sur un support durable avec des événements et des tuyaux d'évacuation aux sections alimentation et retour du collecteur. Le collecteur doit être conçu pour prendre en charge un débit maximal de 21 gpm sur un collecteur 12 boucles. Les vannes d'isolement aux sections alimentation et retour du collecteur ont une connexion R32 x 1" npt pour modèles 4 circuits et R32 x 1 ¼" pour modèles 4 circuits ainsi que des thermomètres. Les débitmètres visuels 0.25 à 2 gpm doivent être préinstallés lors de l'assemblage du collecteur. Le collecteur doit être capable d'isoler complètement le débit sur chacune des boucles.

- .1 Type de collecteur : Collecteur NO A2720402, 1 1/4" Acier inoxydable UPONOR ( 4 CIRCUITS ).
- .2 Les collecteurs doivent être fournis par le fabricant des tuyaux UPONOR.
- .3 Les collecteurs doivent être munis d'événements manuels complets à l'alimentation et au retour.
- .4 Les collecteurs doivent être fabriqués à partir d'acier inoxydable
- .5 Les collecteurs doivent être livrés avec les valves, indicateur de température, supports muraux.
- .6 Les collecteurs doivent être préassemblés avec des débitmètres

2.2.3 Vannes d'isolement du collecteur : Les collecteurs doivent être munis de vannes d'isolement complètes à l'entrée et à la sortie. La vanne d'isolement du côté alimentation doit être munie d'un filtre interne.

- .1 Type de vanne d'isolement : Vannes d'isolement alimentation et retour UPONOR.
- .2 Les vannes d'isolement doivent être fournies par le fabricant des tuyaux UPONOR.

2.2.4 Matériaux de raccord : Les raccords doivent être fabriqués à partir de polysulfone ou de laiton à l'épreuve de la dézincification. Les raccords doivent être des raccords de compression de type conique, des raccords orientables de type conique ou des raccords PEX-a dilatés à froid.

- .1 Les raccords doivent être fournis par le fabricant des tuyaux UPONOR hePEX.
- .2 Les raccords de compression doivent être composés d'un joint conique, d'une bague de compression et d'un écrou de serrage.

- .3 Les raccords orientables doivent être composés d'un joint conique, d'un écrou orientable et d'une bague PEX-a dilatée à froid.
  - .4 Les raccords PEX-a dilatés à froid doivent être composés d'un joint et d'une bague PEX-a dilatée à froid.
- 2.2.5 Tuyauterie d'alimentation et retour vers les collecteurs : La tuyauterie installée dans des espaces chauffés doit être réticulée avec une barrière contre l'oxygène capable de limiter le transfert d'oxygène par la paroi du tuyau à moins de 0,10 g/m<sup>3</sup>/jour à une température d'eau de 40 °C, en conformité aux exigences de DIN 4726. Toute tuyauterie souterraine d'alimentation et retour doit être réticulée et munie d'une gaine ondulée de polyéthylène préisolée.
- .1 Type de tuyauterie d'alimentation et retour : UPONOR hePEX ou équivalent.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 DIRECTIVES DU FABRICANT**

- 3.1.1 Conformité : Se conformer aux données techniques du fabricant, y compris les bulletins techniques du produit, les directives d'installation et les directives de déballage du produit pour l'installation.

### **3.2 INSPECTION**

- 3.2.1 Inspection des conditions du site : Vérifier les conditions du substrat installées lors de sections précédentes pour assurer que leur état est acceptable, conformément aux directives du fabricant.

### **3.3 INSTALLATION**

- 3.3.1 Installation pour chauffage et refroidissement rayonnant et de distribution de chauffage/refroidissement:
  - .1 Installer les boucles de chauffage et de refroidissement rayonnant selon les recommandations du fabricant de la tuyauterie et tel qu'indiqué sur les dessins contractuels. L'installation des tuyaux, l'espacement des tuyaux, la configuration des collecteurs et l'emplacement des collecteurs doivent respecter les dessins d'atelier. Consulter les notes sur les dessins d'atelier.
  - .2 Les tuyaux d'alimentation et de retour des collecteurs doivent être munis de vannes d'isolement.
  - .3 Les raccords et les collecteurs doivent être accessibles pour l'entretien. Les seules exceptions sont pour le jonctionnement de raccords et les procédures approuvées par le fabricant pour les raccords cachés.

- .4 Installer les boucles de tuyauterie sans jonctions. On peut installer une jonction dans une boucle imbriquée en cas de dommages sur le chantier avec réparations d'urgence autorisées. Consulter le manuel d'installation du fabricant des tuyaux UPONOR pour des directives d'installation de jonctions.
- .5 S'assurer qu'aucune colle, aucun solvant ou autres produits chimiques n'entrent pas en contact avec les tuyaux sans l'autorisation du fabricant.
- .6 Des supports de cintrage fournis par le fabricant doivent être utilisés là où la tuyauterie entre et sort d'une dalle.
- .7 Les méthodes de raccordement des tuyaux doivent respecter les directives d'installation du fabricant.
- .8 Pressuriser la tuyauterie avec de l'air ou de l'eau, en conformité avec les codes applicables ou, dans l'absence de codes applicables, à une pression de 413 kPa pendant 24 heures avant le coulage du système de tuyauterie. La tuyauterie doit rester pressurisée durant le coulage et pendant 24 heures ensuite pour assurer l'intégrité du système.
- .9 Se conformer aux directives de sécurité lors du test de pression, y compris l'utilisation d'air comprimé, le cas échéant. Ne pas utiliser l'eau pour pressuriser le système si la température d'air ambiant risque de baisser sous 0 °C.
- .10 S'assurer que le système est à l'épreuve du gel si la température ambiante risque de baisser sous 0 °C et si le système ne fonctionne pas à plein régime.
- .11 Équilibrage initial : Ajuster le débit de toutes les boucles tel qu'indiqué sur les dessins d'atelier.
- .12 Le système ne doit pas fonctionner durant la période de durcissement du béton, sauf si l'autorisation est donnée et que des directives précises sur le préchauffage des panneaux sont fournies.

### 3.4 EXIGENCES DE CHANTIER

- 3.4.1 Services de terrain du fabricant : Selon entente et disponibilité fournir les services de terrain du fabricant, consistant des recommandations d'utilisation du produit et de visites régulières du chantier pour l'inspection de l'installation du produit en conformité avec les directives du fabricant.

### 3.5 AJUSTEMENT

- 3.5.1 Ajustement : Équilibrer toutes les boucles à des baisses de température égales une fois le système en fonction et la température du bâtiment stabilisée aux conditions normales de fonctionnement.

### **3.6 PROTECTION**

- 3.6.1 Protection : Protéger les surfaces des produits et des finitions contre les dommages durant la construction.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Accessoires pour réseaux hydroniques, matériaux de fabrication et méthode d'installation connexes.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 American Society of Mechanical Engineers (ASME).

- .1 ASME, Boiler and Pressure Vessel Code.

#### 1.2.2 American Society for Testing and Materials, (ASTM).

- .1 ASTM A 47/A 47M, Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
- .2 ASTM A 278M, Specification for Gray Iron Castings for Pressure-Containing Parts for Temperatures up to 650 degrees F (345° C).
- .3 ASTM A 516/A 516M, Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate - and Lower - Temperature Service.
- .4 ASTM A 536, Specification for Ductile Iron Castings.
- .5 ASTM B 62, Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

#### 1.2.3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

- .1 CSA B51, Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES**

2.1.1 Fournir et installer des purgeurs d'air automatiques à tous les points hauts de la tuyauterie, qu'ils soient montrés ou non sur les dessins.

2.1.2 Chaque purgeur d'air automatique sera du type à flotteur avec soupape hémisphérique actionnée par un levier assurant une fermeture positive. Le bâti et le couvercle boulonné seront en fonte. La soupape et le siège seront en acier au chrome avec orifice de 3.175 mm. Le flotteur et le levier de la soupape seront en acier inoxydable.

---

- 2.1.3 Chaque unité sera conçue pour une pression d'opération de 1 034 kPa.
- 2.1.4 Chaque purgeur sera muni d'un robinet de test et d'un robinet d'isolement sur l'entrée d'eau. La sortie d'évent sera reliée à un tuyau de drainage de 6 mm, qui sera amené à un drain de plancher ou un endroit visible où le mauvais fonctionnement pourra être décelé rapidement sans causer de dommages.
- 2.1.5 Produits acceptables: Armstrong No 21-AR, Sarco ou équivalent sur tuyauterie DN 4 et plus. Sur tuyauterie DN 3 et moins, ainsi que sur les radiateurs à panneaux utiliser des purgeurs à corps en laiton, avec flotteur en polypropylène et robinet de fermeture pour opération jusqu'à 1 034 kPa, tels que Braukmann type EA 122A Autovent ou équivalent.
- 2.1.6 Aucun purgeur d'air ne doit être installé sur les réseaux ouverts.

## **2.2 TAMIS**

- 2.2.1 Fournir et installer tous les tamis montrés aux dessins et/ou requis pour le bon fonctionnement de l'équipement.
- 2.2.2 D'une façon générale, des tamis seront installés à l'aspiration de chacune des pompes, avant chaque robinet de régulation, robinet à solénoïde, soupape de réduction de pression.
- 2.2.3 Les tamis seront de la même grosseur que la tuyauterie.
- 2.2.4 Tous les tamis seront autonettoyants et seront pourvus d'un raccord excentrique de vidange avec bouchon vissé. Un robinet de DN 1 avec raccord pour boyau sera installé sur la sortie de vidange de chaque tamis de DN 2 et plus.
- 2.2.5 Les tamis de DN 3 et moins, installés sur la tuyauterie de cuivre, seront de type Y en bronze ASTM B-62, avec embouts taraudés, construits pour une pression d'opération de 2 800 kPa à 65°C. Les grillages seront en acier inoxydable avec perforations de 1.6 mm (les grillages à mailles sont refusés). Produits acceptables : Watts, Sarco ou équivalent.
- 2.2.6 Les tamis de DN 3 et moins, installés sur la tuyauterie d'acier, seront de type Y, en semi-acier ASTM A278, classe 30, avec embouts taraudés construits pour une pression d'opération de 1 750 kPa et 200°C de température totale sur l'eau ou la vapeur. Les grillages seront en acier inoxydable avec perforations de 1.6 mm (grillages à mailles sont refusés). Produits acceptables : Watts, Sarco ou équivalent.
- 2.2.7 Les tamis de DN 4 et plus seront de type Y, en alliage semi acier ASTM A278, classe 30, avec brides 125 lb, construits pour une pression d'opération de 1 200 kPa à 65°C. Les grillages seront en acier inoxydable avec perforations de 3 mm. Produits acceptables : Watts, Sarco ou équivalent.

## 2.3 STATIONS D'EAU D'APPOINT

- 2.3.1 Fournir et installer où indiqué sur les dessins, des stations d'eau d'appoint, composée chacune d'une soupape de régulation de pression, d'une soupape de sûreté et d'un robinet manuel de remplissage rapide.
- 2.3.2 Chaque soupape de réduction de pression sera construite en bronze avec toutes les parties opérantes en laiton et sera munie d'un tamis incorporé, facilement nettoyable. La soupape aura un DN 3/4 et sera réglée à une pression d'alimentation de 70 kPa. La pression d'alimentation pourra être réajustée entre 70 et 230 kPa. Produit acceptable : Watts, Wilkins ou équivalent.
- 2.3.3 Chaque soupape de sûreté sera du type à pression, conforme au code ASME, avec bâti en bronze et pièces opérantes en laiton. Chaque soupape sera réglée à la pression de dégagement indiquée aux dessins. Elles seront de Kunkle série 20 ou équivalent.
- 2.3.4 Le robinet de remplissage rapide sera du type à tournant sphérique et aura le diamètre indiqué au schéma de tuyauterie sur les dessins.

## 2.4 ROBINET DE VIDANGE

- 2.4.1 Construction en laiton ou en bronze.
- 2.4.2 Du type à tournant sphérique.
- 2.4.3 Embouts filetés mâles avec raccord pour boyau standard entre DN<sup>3</sup>/<sub>4</sub>, FPT et bouchon avec chaînette.
- 2.4.4 Produits acceptables : Toyo « Red-White » fig. 5046, Dahl n° 50430.

## 2.5 SOUPAPES DE SÛRETÉ

### 2.5.1 Généralités

- .1 Fournir et installer des soupapes de sûreté ASME où montré sur les dessins et à tous les endroits requis par le "Boiler and Pressure Vessel Code" de l'ASME et tous les autres codes et autorités ayant juridiction.
- .2 Chaque soupape aura la capacité, le diamètre et sera réglée à la pression indiquée sur les dessins. Le côté dégagement de chaque soupape sera canalisé jusqu'au drain ouvert le plus proche, à l'aide d'un tuyau de même diamètre que la sortie.

### 2.5.2 Soupapes de sûreté sur l'eau

- .1 Les soupapes de sûreté sur l'eau seront du type à diaphragme opéré par pression, conformes au code ASME. Chaque soupape sera construite en fonte avec les pièces opérantes en laiton. Les soupapes de sûreté pourront

être réglées de 206.7 kPa à 1900 kPa. Produit acceptable : Kunkle, Sarco, Watts ou équivalent.

.2 Voir description sur tableau aux plans.

## 2.6 RÉSERVOIRS DE DILATATION À VESSIE REMPLAÇABLE ( RX-1 ET RX-2 )

- 2.6.1 Réservoirs de dilatation en acier, de type cylindrique vertical, prépressurisés en usine, à vessie remplaçable.
- 2.6.2 Réservoir: fabrication en acier conforme aux exigences au code ASME section VIII, pour une pression de service de 860 kPa, à une température maximale de 115oC et portant l'estampille d'homologation de l'ASME, pourvu d'un socle aéré pour une installation à la verticale.
- 2.6.3 Vessie (diaphragme): du type remplaçable en E.P.D.M. parfaitement étanche, compatible avec l'eau glycolée à une température de service de 115°C.
- 2.6.4 Produits acceptables: Calefactio, Expanflex, Amtrol ou équivalent.
- 2.6.5 Contenance et autres caractéristiques: Voir description au plan.

## 2.7 CRÉPINES D'ASPIRATION

- 2.7.1 Corps: en fonte avec raccords à brides pour une pression de service de 1 205 kPa et une température de 148°C.
- 2.7.2 Tamis: incorporé, temporaire, à mailles fines, jetable, à faible perte de charge, permanent en acier inoxydable à perforations de 3 mm et raccord de purge de DN 1.
- 2.7.3 Piège à particules à aimant permanent.
- 2.7.4 Aubes de redressement pleine longueur.
- 2.7.5 Prises pour manomètres.
- 2.7.6 Pied-support réglable.
- 2.7.7 Produits acceptables: Armstrong, Taco, Sarco ou équivalent.

## 2.8 RACCORDS SOUPLES EN EPDM

- 2.8.1 Raccords souples à double soufflets en EPDM renforcé de nylon pourvus d'embouts à brides flottantes en fonte ductile avec anneau de renforcement en fonte ductile au centre du soufflet. Construit pour une pression d'utilisation de 1 240 kPa à 100°C et une compression axiale de 38 mm et une elongation de 19 mm. Produits acceptables: Mason Industries SUPER-FLEX MFTNC, Flexitube, Conmectall ou équivalent.

## 2.9 UNITÉ DE REMPLISSAGE DE GLYCOL ( RPG-1 )

- 2.9.1 Fournir, installer et raccorder, selon les indications aux dessins, et tel que prescrit ci-après, une unité de remplissage et de pressurisation du réseau d'eau glycolée composée d'un réservoir de remplissage d'une contenance, d'une pompe de remplissage et de pressurisation, d'une armoire de commande, d'un manostat de commande de la pompe monté sur la tuyauterie, incluant tuyauterie d'interconnexion, robinetterie et accessoires. **Produit acceptable : Magnus PGM Simplex ou équivalent.**
- 2.9.2 Réservoir de remplissage fabriqué en polyéthylène régulier, translucide de 660 mm de diamètre x 1 524 mm de hauteur. Le réservoir sera muni d'un couvercle avec panneau d'accès sur charnières.
- 2.9.3 Pompe du type à aubes en laiton avec roulement à billes en graphite.
- 2.9.4 La pompe aura une capacité de 0.065 L/s contre une tête de 345 kPa, à une vitesse de rotation de 1 750min. Le moteur sera d'une puissance de 0.19 kW à 120 volts, 1 phase, 60 Hz.
- 2.9.5 Manostat de commande de l'opération de la pompe avec piston en acier inoxydable construit pour une pression de service de 35 à 345 kPa, avec différentiel réglable de 28 à 83 kPa et interrupteur unipolaire bidirectionnel, ouvrant sur une hausse de pression. Il sera ajusté à 80 kPa à l'usine.
- 2.9.6 Armoire de commande comprenant :
- .1 Un (1) boîtier Nema 1
  - .2 Un (1) dispositif d'entrebarrage de la pompe par un contact de bas niveau
  - .3 Un (1) contact de transmission du signal de bas niveau
  - .4 Un (1) sélecteur 3 positions marche/arrêt/auto
  - .5 Une (1) lampe indicatrice de bas niveau
  - .6 Un (1) démarreur manuel

## 2.10 FLUIDE DE CHAUFFAGE POUR LE RÉSEAU SECONDAIRE ( ÉTHYLÈNE-GLYCOL 50 % )

- 2.10.1 Fournir un fluide d'éthylène-glycol prémélangé 50 % pour le réseau de chauffage secondaire. L'entrepreneur en chauffage devra fournir tout le glycol requis pour le réseau de chauffage secondaire, réservoir d'expansion et pour le réservoir de remplissage / pressurisation. **L'entrepreneur en chauffage devra fournir en extra au client, 100 litres d'éthylène-glycol pour les besoins futurs du client.**

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

- 3.1.1 Installer les accessoires selon les indications et selon les recommandations du fabricant.
- 3.1.2 Acheminer les canalisations de vidange et les tuyaux de décharge reliés aux raccords de purge jusqu'à l'avaloir le plus rapproché.
- 3.1.3 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre l'accès aux accessoires aux fins de réparation et d'entretien.
- 3.1.4 Si les dégagements prévus ne peuvent être respectés, consulter l'Ingénieur et se conformer à ses directives.
- 3.1.5 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**

- 3.2.1 Installer des filtres dans les canalisations horizontales ou à écoulement vers le bas.
- 3.2.2 Prévoir le dégagement nécessaire à l'enlèvement du panier.
- 3.2.3 Installer un filtre en amont de chaque pompe.
- 3.2.4 Installer un filtre en amont de chaque robinet de commande automatique de diamètre nominal supérieur à DN 1 et de chaque robinet de radiateur, ainsi qu'aux endroits indiqués.

### **3.3 PURGEURS D'AIR**

- 3.3.1 Installer des purgeurs d'air aux points hauts du réseau.
- 3.3.2 Installer un robinet-vanne sur la canalisation d'admission des purgeurs d'air automatiques.
- 3.3.3 Sur les réseaux à l'eau, acheminer le tuyau de décharge jusqu'à l'avaloir le plus rapproché.
- 3.3.4 Sur les réseaux à l'eau glycolée, acheminer le tuyau de décharge des purgeurs d'air jusqu'au réservoir de pressurisation de glycol le plus près.

### **3.4 ROBINET DE VIDANGE**

3.4.1 Fournir et installer un robinet de vidange aux endroits suivants et à tout autre endroit jugé essentiel par l'ingénieur.

.1 Points bas principaux de tuyauterie.

.2 Extrémité d'un réseau.

.3 Vidange des appareils.

.4 Endroits indiqués aux plans et détails.

### 3.5 VASES D'EXPANSION

3.5.1 Régler la pression des vases d'expansion selon les indications.

3.5.2 Installer un robinet à cache-réglage sur la canalisation d'admission des vases d'expansion.

### 3.6 SOUPAPES DE SÛRETÉ

3.6.1 Sur les réseaux à l'eau, acheminer le tuyau de décharge des soupapes jusqu'à l'avaloir le plus rapproché.

**3.6.2 Sur les réseaux à l'eau glycolée, acheminer le tuyau de décharge des soupapes de sûreté jusqu'au réservoir de pressurisation du glycol le plus près.**

### 3.7 CRÉPINES D'ASPIRATION

**3.7.1 Installer une crépine d'aspiration sur la canalisation d'aspiration des pompes, d'un diamètre supérieur à 50 mm et où montré au plan.**

### 3.8 VÉRIFICATION DE LA PERFORMANCE

3.8.1 Selon les prescriptions de la section 23 08 01 - Vérification de la performance des réseaux de tuyauteries d'installations mécaniques et de celles qui sont énoncées dans la présente section.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 CONTENU DE LA SECTION**

- 1.1.1 Pompes pour réseaux hydroniques, matériaux, matériel et méthodes d'installation et de mise en route connexes.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- 1.2.1 American Society of Heating Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
  - .1 Standard 90.1-2001, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
- 1.2.2 Electrical Equipment Manufacturers Advisory Council (EEMAC).
- 1.2.3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CAN/CSA-B214-, Code d'installation des systèmes de chauffage hydronique.
- 1.2.4 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).
  - .1 NEMA MG 1-, Motors and Generators.

### **1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 23 05 01.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 POMPES VERTICALES EN LIGNE À VITESSE CONSTANTE**

- 2.1.1 Pompes centrifuges en ligne, verticales, à simple aspiration de type à accouplement démontable.
  - 2.1.2 La volute sera en fonte de haute qualité, construite pour une pression d'opération de 1207 kPa (175 psi) et munie de raccords à brides, catégorie 125 ANSI, pour le refoulement et l'aspiration.
  - 2.1.3 L'impulseur coulé en seule pièce sera en Duraloy, de type fermé, aux passages parfaitement lisses et sera muni de bagues d'usure de la volute en bronze. L'impulseur sera fixé à l'arbre en acier inoxydable avec une vis de tête et une rondelle de blocage en acier inoxydable. La chemise de l'arbre sera en acier inoxydable.
-

- 2.1.4 Chaque pompe sera munie d'un joint d'étanchéité mécanique externe, avec soufflet en "Viton", face rotative en carbone et siège fixe en carbure de silicium convenant à une pression d'aspiration de 861 kPa et à une température de 121°C, refroidi avec le fluide pompé.
- 2.1.5 Chaque moteur sera du type à induction à cage d'écureuil, vertical, à haut rendement et aura la puissance et les caractéristiques électriques indiquées dans le tableau des pompes aux plans.
- 2.1.6 Chaque pompe conviendra pour l'utilisation indiquée dans la cédule et sera vérifiée en usine aux conditions d'opération spécifiées.
- 2.1.7 La grosseur, la performance et les autres caractéristiques de chaque pompe seront telles qu'indiquées dans le tableau des pompes aux dessins
- 2.1.8 Produits acceptables: Voir description au plan.

## **2.2 CIRCULATEURS EN LIGNE**

- 2.2.1 Le corps du circulateur sera en fonte pour opération à 860 kPa, avec impulseur en noryl renforcé de fibre de verre pour la circulation de liquide en circuit fermé.
- 2.2.2 L'arbre de couche en acier inoxydable sera supporté par deux coussinets en acier inoxydable lubrifiés en permanence. La pompe sera équipée d'un sceau d'étanchéité au carbure de silicium. Tous les circulateurs seront construits pour opération à haute température (110°C).
- 2.2.3 Produits acceptables : Voir description au plan.
- 2.2.4 La grosseur, la capacité et les autres caractéristiques de chaque circulateur seront telles qu'indiquées dans le tableau des pompes aux dessins.

## **2.3 POMPE HORIZONTALE SUR BASE**

### **2.3.1 Description**

- .1 Fournir et installer, comme indiqué sur les plans, les pompes horizontales centrifuges, montées sur bases, avec garnitures standard et selon le tableau des pompes.
- .2 Chaque pompe aura un refoulement vertical avec une volute et un corps en fonte convenant à une pression maximale d'opération de 175 psi (eau froide). La construction de l'impulseur sera en bronze. L'arbre moteur sera supporté par deux (2) roulements à billes prélubrifiées. Le tout devra convenir aux pressions et températures d'opération spécifiées.
- .3 Chaque pompe sera reliée à un moteur standard horizontal par un accouplement flexible silencieux avec pignon d'entraînement en caoutchouc

pour absorber chocs ou vibrations. La pompe et le moteur seront montés sur une base commune en acier et passés au banc d'essai en usine aux conditions d'opération spécifiés.

- .4 L'Entrepreneur en mécanique devra noyer la base dans le béton et vérifiera soigneusement l'alignement après l'installation, selon les recommandations du Manufacturier de pompes et il s'assurera qu'en aucun cas, le poids de la tuyauterie sera transmis à la pompe.
- .5 Lorsque spécifié au tableau des pompes, on devra munir la pompe d'une ligne d'alimentation extérieure reliée au joint d'étanchéité avec un séparateur d'abrasif ou un filtre, le tout monté et raccordé au refoulement de la pompe.

#### 2.3.2 Capacité et performances

- .1 Voir tableau des pompes aux plans.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION DES POMPES**

#### 3.1.1 Pompes de circulation en ligne :

- .1 Placer des supports aux brides ou aux raccords-unions côté refoulement de l'appareil. Vérifier les points de lubrification des roulements du moteur. Vérifier la direction des flèches indiquant le sens de rotation et d'écoulement.
- .2 S'assurer que le bâti des pompes ne supporte aucune canalisation, ni aucun appareil. A cet effet, fournir et poser des montants ou des étriers de suspension. Dans les cas douteux, consulter l'Ingénieur. Se reporter aux renseignements fournis par le fabricant quant aux détails sur le mode d'installation.
- .3 En l'absence de crépine d'aspiration, laisser une distance en ligne droite, libre de tout obstacle, calculée en fonction du diamètre de refoulement de la pompe comme suit:
  - .4 à l'aspiration: six (6) diamètres minimum;
  - .5 au refoulement: quatre (4) diamètres minimum.
  - .6 Utiliser des coudes à long rayon.

#### 3.1.2 Pompe horizontale sur base

- .1 Fournir les gabarits servant à établir l'emplacement des boulons d'ancrage;

- .2 Prévoir des manchons pour les boulons d'ancrage; monter les pompes de niveau et, à cette fin, poser les cales nécessaires et sceller celles-ci au coulis de mortier.
  - .3 Aligner les accouplements en respectant les tolérances recommandées par le fabricant;
  - .4 Vérifier le niveau d'huile et lubrifier les pompes. Une fois le rodage terminé, serrer les presse-garnitures d'étanchéité.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Tuyauterie de réfrigération, matériaux et méthode d'installation connexes.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 Association canadienne de normalisation

- .1 CSA B.52 – Code de réfrigération mécanique (2005)

#### 1.2.2 Air-Conditioning and Refrigeration Institute

- .1 AHRI 495 – Refrigerant Liquid Receivers (2005)
- .2 AHRI 710 – Liquid-Line Driers (2010)
- .3 AHRI 730 – Flow-Capacity Rating and Application of Suction-Line Filters and Filter Dryers
- .4 AHRI 750 – Thermostatic Refrigerant Expansion Valves (2007)
- .5 AHRI 760 – Solenoid Valves for Use with Volatile Refrigerants (2007)

#### 1.2.3 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers

- .1 ASHRAE 15 – Safety Code for Mechanical Refrigeration (2013)

#### 1.2.4 American Society of Mechanical Engineers

- .1 ANSI/ASME B16.22 – Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings (2013)
  - .2 ANSI/ASME B16.26 – Cast Copper Alloy Fittings for Flared Copper Tubes (2006)
  - .3 ANSI/ASME B31.5 – Refrigeration Piping (2010)
  - .4 ANSI/ASME Section VIII – Boiler and Pressure Vessel Code – Pressure Vessels.
-

- 1.2.5 ASTM International
  - .1 ASTM B280 – Standard Specification for Seamless Copper Tube for Air Conditioning and Refrigeration Field Service (2013)
  - .2 ASTM F708 – Standard Practice for Design and Installation of Rigid Pipe Hangers (2008)
- 1.2.6 Ministère de la Justice du Canada (Jus)
  - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999, ch.33 (LCPE)
- 1.2.7 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
  - .1 Fiches signalétiques (FS)
- 1.2.8 Association canadienne de normalisation (CSA)
  - .1 CSA B52
- 1.2.9 Transport Canada (TC)
  - .1 Loi sur le transport des matières dangereuses, 1992, ch. 34 (LTMD).
- 1.2.10 Se référer aux dernières versions en vigueur.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 TUBES**

- 2.1.1 Fournir du tube de cuivre traité, désoxydé, déshydraté et scellé, conçu pour les installations de réfrigération.
  - 2.1.2 Tube en cuivre dur, de type « ACR »; conforme à la norme ASTM B 280. Pour les dimensions de 6 (¼ OD) et 9 (3/8 OD) on pourra utiliser le type LMOV. Cependant, il devra être rectiligne à la satisfaction de l'Ingénieur.
  - 2.1.3 Tube en cuivre recuit: conforme à la norme ASTM B280, avec épaisseur minimale de paroi selon la norme ACNOR B52-M.
-

## **2.2 RACCORDS**

- 2.2.1 Conditions d'utilisation: pression et température de calcul de 2 070 kPa et de 121°C.
- 2.2.2 Raccords à souder par brasage: raccords en cuivre ouvré conformes à la norme ANSI/ASTM B16.22 ou raccords en bronze coulé conformes à la norme ANSI/ASTM B16.16 conçus pour réseaux de réfrigération.
- 2.2.3 Raccords évasés: en bronze ou en laiton, conçus pour réseaux de réfrigération, conformes à la norme ANSI B16.26.

## **2.3 RACCORDEMENTS DE CANALISATIONS**

- .1 Soudage par brasage: soudure à l'argent, 45% Ag-15% Cu, ou au cuivre-phosphore, 95% Cu-5% P.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION DES CANALISATIONS**

- 3.1.1 Les canalisations seront installées conformément à la norme ACNOR B52-M et à la norme ANSI B31.5.
- 3.1.2 Les canalisations et les raccords doivent être propres et les extrémités des tuyaux maintenues scellées en tout temps sauf au moment de l'installation.
- 3.1.3 Les tuyaux doivent être installés d'alignement et parallèlement, près des murs et des plafonds, et avoir la pente prescrite.
- 3.1.4 Réduire au minimum le nombre de coudes et de raccords.
- 3.1.5 La pente de la tuyauterie horizontale et gaz doit être de 1:240 et descendante suivant le sens de l'écoulement.
- 3.1.6 Conformément aux indications, installer deux colonnes montantes pour les canalisations de gaz chauds et d'aspiration si requis.
- 3.1.7 Les colonnes montantes situées côté aspiration et dont la hauteur est égale ou supérieure à 9 m, doivent être munies d'un siphon à tous les 4.5 m.
- 3.1.8 Installer la tuyauterie de façon à ne pas retenir l'huile; pourvoir des siphons au pied des colonnes montantes et partout où requis.
- 3.1.9 Installer la tuyauterie de façon à empêcher le réfrigérant liquide de parvenir au compresseur.
- 3.1.10 La tuyauterie sera solidement supportée. Lorsque le tuyau est calorifugé, les supports seront installés à l'extérieur du revêtement calorifuge et celui-ci sera protégé par un feuillard de tôle galvanisée de 150 mm de long pour prévenir l'écrasement.

### **3.2 ESSAIS DE PRESSION ET D'ÉTANCHÉITÉ**

- 3.2.1 Effectuer l'essai d'étanchéité avant de procéder à la mise sous vide du réseau. Se conformer aux exigences de la norme ACNOR B52-M1977; cependant, la pression manométrique côté haute pression ne doit pas être inférieure à 2.50 MPa et la pression manométrique côté basse pression ne doit pas être inférieure à 1.50 MPa.
- 3.2.2 Utiliser un gaz frigorigène comme fluide indicateur de fuite, et de l'azote sec pour augmenter la pression.
- 3.2.3 Les compresseurs avec charge provisoire de fluide frigorigène doivent demeurer isolés du réseau. Protéger les éléments accessoires lors de la mise à l'essai.
- 3.2.4 Pression initiale: la pression manométrique initiale de fluide frigorigène côté haute et côté basse pression doit être de 35 kPa. Ajouter de l'azote sec lors de l'essai sur chantier.
- 3.2.5 Effectuer les essais d'étanchéité à l'aide d'un détecteur de fuites électronique.
- 3.2.6 Réparer les fuites détectées et recommencer l'essai.

### **3.3 DÉSHYDRATATION**

- 3.3.1 Pour la mise sous vide, utiliser une pompe à vide biétagée munie d'un dispositif d'injection de gaz situé sur le second étage et pouvant créer un vide de 50 microns. La pompe doit être remplie d'huile neuve et déshydratée.
- 3.3.2 Il est interdit d'utiliser des compresseurs frigorifiques pour la mise sous vide.
- 3.3.3 La température ambiante du réseau doit être égale ou supérieure à 13°C, et ce, pendant une période d'au moins 12 heures avant et pendant la déshydratation.
- 3.3.4 Installer un vacuomètre à thermocouple muni d'une échelle graduée en microns, servant à mesurer la pression du réseau. Installer une vanne de sectionnement à commande manuelle entre la pompe et le vacuomètre et ne prendre les lectures que lorsque le réseau est isolé de la pompe.
- 3.3.5 Lorsque la charge provisoire du groupe compresseur-condenseur est intacte, les robinets de service doivent demeurer fermés au moment de la mise sous vide. Les appareils contenant de l'azote sec, un fluide frigorigène impropre ou encore ayant perdu leur charge provisoire, doivent être mis sous vide.
- 3.3.6 La mise sous vide des appareils installés à pied d'oeuvre doit se faire en trois étapes: lors des deux premières étapes, la pression doit atteindre 1500 microns et être maintenue à cette valeur pendant une période de quatre (4) heures. On doit briser le vide en injectant du fluide frigorigène chaque fois que la pression manométrique atteint 14 kPa. Pour effectuer la dernière mise sous vide, continuer de pomper pendant une période d'au moins 12 heures après avoir atteint une pression de 500 microns. Après avoir complété la troisième étape, isoler la pompe du reste du réseau et faire un relevé graphique du taux d'augmentation du vide pouvant survenir au cours des heures qui suivent. Continuer de prendre les lectures jusqu'à ce que le vide se soit stabilisé. Lors de l'opération de charge, le fluide frigorigène doit passer par le déshydrateur filtrant.

### **3.4 OPÉRATION DE CHARGE**

- 3.4.1 La charge initiale du fluide frigorigène doit être introduite par le robinet de charge situé côté haute pression. Un manomètre et un déshydrateur filtrant doivent être raccordés au robinet de charge.
- 3.4.2 La quantité de fluide frigorigène introduite ne doit pas être supérieure à celle nécessaire au bon fonctionnement du réseau. Lorsque l'opération de charge est terminée, fermer le robinet de charge. Lorsque le réseau fonctionne, vérifier à nouveau le voyant situé près de la sortie de la bouteille accumulatrice.
- 3.4.3 Lorsque le contenant de fluide frigorigène doit être changé pendant l'opération de charge, vidanger de nouveau la canalisation de charge.
- 3.4.4 L'opération de charge côté basse pression n'est permise que lorsqu'on introduit très peu de fluide frigorigène à l'état gazeux.
- 3.4.5 Amorcer le séparateur d'huile avec la charge nominale d'huile utilisée dans le compresseur.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 DÉFINITION DES TERMES**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Traitement de l'eau des installations, réseaux hydroniques.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 Code national du bâtiment du Canada (CNB) et de ses suppléments.

#### 1.2.2 Code de construction du Québec – Chapitre 1 – Bâtiment.

#### 1.2.3 ASTM D2688-05 – Standard Test Methods for Corrosivity of Water in absence of Heat Transfert (Weight Loss Methods)

#### 1.2.4 American Society for Testing and Materials International (ASTM)

- .1 ASTM E 202-, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.

### **1.3 GÉNÉRALITÉS**

#### 1.3.1 Fournir et installer tel que montré aux dessins et prescrit ci-après, le matériel, les produits chimiques et les services requis pour le traitement de l'eau des réseaux suivants:

- .1 Réseau d'eau de chauffage en circuit fermé ;
- .2 Réseau d'eau glycolée en circuit fermé ;

### **1.4 DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

#### 1.4.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 NETTOYAGE DES RÉSEAUX**

#### 2.1.1 Se référer à 23 08 02.

## 2.2 RÉSEAU D'EAU EN CIRCUIT FERMÉ

- 2.2.1 Fournir et installer pour les réseaux d'eau en circuit fermé un dispositif d'alimentation de produits chimiques et les produits chimiques, un système de filtration à cartouche, une station de coupon de corrosion ainsi que les services requis pour le traitement initial de l'eau.
- 2.2.2 Le système d'injection automatique de produits chimiques comprendra :
- .1 Une pompe doseuse à bobine ayant un débit réglable de (0 à 100 %), 0.05 L/h à 18.93 L/h à une pression de 690 kPa. Les matériaux en contact avec le produit à pomper doivent être en PVC, PVDF, polypropylène et céramique. Un sélecteur à trois (3) positions et un interrupteur de bas niveau avec lampe témoin devront être installés sur la pompe. La pompe sera alimentée à 120/1/60 Hz et sera pourvue pour ce faire d'un cordon souple avec fiche de longueur requise.
  - .2 Un compteur d'eau de DN  $\frac{3}{4}$  avec émetteur d'impulsions permettant la commande de la pompe pour un dosage proportionnel.
  - .3 Une tuyauterie de dérivation avec robinetterie d'isolement et d'évitement.
  - .4 La tuyauterie d'aspiration et de refoulement en PVC, DN  $\frac{3}{4}$  avec et clapet d'injection.
  - .5 Le tout préassemblé en usine sur un support mural prêt à être raccordé au réseau.
  - .6 Produit acceptable : Magnus Omnidos 34.
- 2.2.3 Le dispositif d'alimentation de produits chimiques comprendra :
- .1 Fournir pour chaque circuit fermé une (1) contre-passe d'alimentation ayant les caractéristiques suivantes;
  - .2 Un (1) réservoir d'emmagasinement de 150 mm (6 po) de diamètre ayant une capacité de 2 IG (9 litres);
  - .3 Un (1) entonnoir de 100 mm (6 po) de diamètre;
  - .4 Une (1) vanne d'admission de produits chimiques de 12 mm ( $\frac{1}{2}$  po);
  - .5 Une (1) vanne de vidange de 12 mm ( $\frac{1}{2}$  po);
  - .6 Une (1) vanne d'évent de 6 mm ( $\frac{1}{2}$  po);
  - .7 Deux (2) connexions de 12 mm ( $\frac{1}{2}$  po) FNPT pour le raccordement au réseau;
-

- .8 Le réservoir d'emmagasinage et les raccords seront fabriqués en acier carbone cédule 80;
- .9 L'entonnoir sera fabriqué en acier 16 GA.;
- .10 Les vannes d'isolation et d'évent seront du type à boule en laiton;
- .11 La pression d'opération maximale est de 1035 kPa (150 lb/po<sup>2</sup>);
- .12 Produit acceptable: MAGNUS PF2X4HP.

2.2.4 Le système de filtration à cartouche comprendra :

- .1 Un boîtier filtre à cartouche en acier inoxydable type 304 avec tête en laiton plaqué de nickel, de 100 mm de diamètre par 327 mm de hauteur avec raccords de DN ¾. Il sera conçu pour une pression d'opération de 860 kPa et une température maximale de 120°C.
- .2 Deux cartouches filtrantes (une de rechange) de 50 microns nominaux en coton bobiné et cœur en acier inoxydable. Chaque cartouche sera de 63.5 mm de diamètre par 248 mm de hauteur et conçue pour une température maximale de 150°C et une perte de charge de 140 à 170 kPa avant son remplacement.
- .3 Deux (2) manomètres.
- .4 Deux (2) robinets d'isolement de DN ¾.
- .5 Tuyauterie et raccords en cuivre de DN ¾.
- .6 Le système de filtration est complètement pré assemblé en usine prêt à être installé par l'entrepreneur.
- .7 Produit acceptable: Magnus modèle FCF-H.

2.2.5 La station de coupon de corrosion comprendra :

- .1 Fournir une (1) station de coupons de corrosion SCC raccordée en dérivation pour chaque circuit fermé à l'eau. La pression maximale d'opération de la station de coupons est de 1 034 kPa (150 psi (lbf/po<sup>2</sup>)). Cette station sera préassemblée en usine selon les normes ASTM et comprendra les items suivants :
- .2 Un (1) régulateur de débit en laiton ayant une température maximale d'opération de 180°F (82°C) et une pression maximale d'opération de 1 079 kPa (200 psi (lbf/po<sup>2</sup>)) afin de maintenir un débit de 5 gallons US/min (19 L/min);
- .3 Trois (3) coupons en acier avec support en téflon et analyse du coupon;

- .4 Un (1) coupon en cuivre avec support en téflon et analyse du coupon;
- .5 Une (1) tuyauterie de support de 19 mm (¾ po) en acier noir incluant : Unions, tés, coudes et deux robinets à tournant sphérique d'isolation;
- .6 Connexions entrée/sortie de 19mm (¾ po) NPT;
- .7 Produit acceptable : MAGNUS SCC ou équivalent.

2.2.6 Produits chimiques :

- .1 Inhibiteurs de corrosion sous forme liquide, à formule entièrement organique non polluante.
- .2 Quantité requise pour la contenance du ou des réseau(x).
- .3 Produit acceptable: Magnus série Magcare.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION DU MATÉRIEL**

- 3.1.1 Installer tout le matériel de traitement d'eau selon les indications aux dessins en suivant strictement les instructions du fabricant. Prévoir les dégagements requis pour l'entretien et la réparation du matériel.
- 3.1.2 Raccorder les canalisations de purge et de vidange au renvoi le plus rapproché.
- 3.1.3 Installer les pompes doseuses sur des supports métalliques fixés au mur ou à une colonne, selon les indications. Fixer les tableaux de commande au mur, aux endroits indiqués.
- 3.1.4 L'alimentation et les raccordements électriques du matériel seront exécutés sous la division 26.

### **3.2 SERVICES**

- 3.2.1 Fournir un service de contrôle et de consultation techniques, pour une durée d'un an après la mise en service de l'installation du traitement. Ce service doit comprendre ce qui suit:
  - .1 Première analyse de l'eau à traiter et recommandations sur le traitement à effectuer.
  - .2 Aide à la mise en service de l'installation.

- .3 Formation du personnel d'exploitation.
- .4 Toute l'aide nécessaire en matière d'analyses en laboratoire et autres services techniques.
- .5 Instructions écrites, claires et concises, à l'intention du personnel d'exploitation.
- .6 Fournir six (6) visites de service pour la première année d'opération des systèmes.

3.2.2 Tous ces services devront être assurés par un représentant qualifié de la firme spécialisée en traitement d'eau, fournisseur du matériel de traitement et des produits chimiques.

### **3.3 TRAITEMENT DES RÉSEAUX EN CIRCUIT FERMÉ**

- 3.3.1 Analyser l'eau du système.
- 3.3.2 Établir le dosage requis des produits chimiques en fonction des analyses.
- 3.3.3 Consigner les types et les quantités de produits chimiques utilisés.

### **3.4 RAPPORT DE TRAITEMENT**

- 3.4.1 Le rapport de traitement chimique doit inclure un schéma des systèmes, les résultats d'analyse d'eau brute, les résultats d'analyse d'eau traitée, les critères de calculs et toute autre donnée requise à une compréhension détaillée du traitement et les directives de traitement.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Conduits d'air métalliques à basse, moyenne et haute pression, matériaux, joints, accessoires et méthodes d'installation connexes.
- .2 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 American Society for Testing and Materials

- .1 ASTM A653- Standard Specification for Sheet Steel, Zinc coated.

#### 1.2.2 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).

- .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2nd Edition 2005.
- .2 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 1985, 1st Edition.
- .3 Duct Cleanliness for New Construction Guidelines
- .4 IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction 1995, 1st Edition.

#### 1.2.3 National Fire Protection Agency Association (NFPA).

- .1 NFPA 90A-02, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
- .2 NFPA 90B-02, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
- .3 NFPA 96-01, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.

### **1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

- .2 Dessins de fabrication et d'installation de tous les réseaux de conduits. Voir section 20 05 01.
- .3 Les dessins de fabrication devront indiquer la classe de pression et la classe de scellement de chacun des systèmes.
- .4 Les dessins de fabrication devront indiquer le type de joints utilisé, le calibre des tôles et inclure un tableau qui en donne les détails.

## 1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

### 1.4.1 Plan de gestion de la qualité de l'air intérieur

- .1 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 ».

## PARTIE 2 : PRODUITS

### 2.1 TÔLE

- 2.1.1 La tôle utilisée sera conforme à la catégorie G-90 de la norme ASTM A653-13.
- 2.1.2 L'épaisseur minimum de la tôle sera 24 GA (0.46 mm).
- 2.1.3 Tôle de 16 GA satinée ou noire avec tous les joints soudés pour l'évacuation de la hotte de cuisine.
- 2.1.4 Conduits en acier inoxydable 16 GA soudés sous terre (retour d'air sous-sol).

### 2.2 CLASSE DE PRESSION

- 2.2.1 La classe de pression positive ou négative, sera déterminée par la pression maximale d'opération normale des systèmes multipliée par 1.50 ou au minimum 500 Pa (2 po).
- 2.2.2 On déterminera la pression maximale d'opération en se basant sur la pression statique spécifiée pour le ou les ventilateurs du système, et celle-ci s'appliquera sur toute la longueur de ce système, aussi bien à la succion qu'à la pression.
- 2.2.3 Dans le cas de systèmes où le ventilateur fait partie d'une unité de traitement d'air préfabriquée ou assemblée, on calculera la classe de pression à partir de la pression « externe » à l'unité de traitement d'air, c'est-à-dire en réduisant la valeur spécifiée du ventilateur, la perte de pression attribuable aux serpentins, filtres et effets plénums. Pour les filtres, considérer la valeur de filtres propres.

Cette pression externe s'appliquera sur toute la longueur du système, aussi bien en succion qu'en pression.

- 2.2.4 Pour les systèmes incorporant des unités de fin de course, on considèrera la portion en amont des UFC.

## 2.3 SCELLEMENTS

- 2.3.1 Les scellements seront comme suit pour les gaines rectangulaires, circulaires ou ovales.

Classe de scellement	Scellement requis	Classe de pression statique
A	Tous les joints transversaux, longitudinaux et toutes les pénétrations à travers la paroi des gaines	1000 Pa (4 po) et plus PS
B	Tous les joints transversaux et longitudinaux	750 Pa (3 po) PS
C	Tous les joints transversaux	500 Pa (2 po) et moins

## 2.4 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

- 2.4.1 Produit de scellement

- .1 Scellant à base d'eau, ignifuge résistant à l'huile et pouvant supporter des températures allant de -30 à 60°C.
- .2 Produits acceptables: Bakor Duct Seal, Carlisle Sure Grip 404 ou équivalent.

- 2.4.2 Ruban de scellement

- .1 Ruban en membrane de fibre de verre à armure lâche, traitée au polyvinyle, de 50 mm (2 po) de largeur.
- .2 Produits acceptables: Duro Dyne FT-2 ou équivalent.

## 2.5 RUBAN D'ÉTANCHÉITÉ

- 2.5.1 Ruban adhésif

- .1 Ruban isolant et autocollant ayant une imperméabilité à la vapeur d'eau.
- .2 Produits acceptables: 3M-3326, Venture Tape 3530 ou équivalent.

- 2.5.2 Garniture d'étanchéité

- .1 Scellant préformé en butyle-polyisobutène et pouvant supporter des températures allant de 40° à 70°C.
- .2 Produit acceptable: Tremco 440 ou équivalent.

### 2.5.3 Ruban d'étanchéité autocollant

- .1 Ruban d'étanchéité autocollant « Peal'n seal » en rouleau avec adhésif fait de butyle élastomère modifié recouvert d'une feuille d'aluminium de 50 mm (2 po) de largeur.
- .2 Produit acceptable : Foil-Grip 1402 de Hardcast (Dynair division Carlisle).

## 2.6 FABRICATION DES CONDUITS

### 2.6.1 Conduits circulaires

- .1 Les conduits circulaires seront fabriqués selon les prescriptions du chapitre 3 de la norme.
- .2 Les épaisseurs en fonction de la méthode de fabrication seront celles énoncées à la norme, mais avec une épaisseur minimale de 24GA (0.46 mm).
- .3 Les conduits circulaires de la piscine seront préparés et peints par l'entrepreneur général.

### 2.6.2 Conduits rectangulaires

- .1 Ces conduits seront fabriqués selon les prescriptions du chapitre 2 de la norme, c'est-à-dire fabriqués les conduits selon la classe de pression déterminée en respectant les colonnes 2 à 10 du tableau 2.3 à 2.7 du chapitre 2 de la norme, mais avec une épaisseur minimale de 24 GA (0.46 mm). Ces références se retrouvent à la version 2005 de la norme et ce, en utilisant la classe de pression minimum de 2 po tel qu'énoncé à 2.1
- .2 Dans le choix de construction des conduits, l'usage de supports intérieurs n'est pas acceptable à moins d'approbation préalable et ne sera jamais accepté pour des conduits de moins de 1200 mm (48 po) de large.
- .3 Compte tenu de la pratique généralisée des fabriques de tôle de la région, les joints et renforts en « T » conventionnels avec clavettes seront considérés et acceptés comme équivalents au joint T-24a, à condition de respecter les dimensions et fixations prescrites pour ce joint à la norme SMACNA en vigueur. Les limitations et accessoires énoncés pour ce joint s'appliqueront intégralement sauf le « Gage » qui y est mentionné. Nonobstant ce qui précède, la limitation indiquée à la figure 2.1 du chapitre 2 pour le joint T-24A (Limited to 2 in wg pressure class), cet assemblage pourra être utilisé pour la classe de pression 750 Pa (3 po) à condition d'augmenter l'épaisseur spécifiée de « un gage » et pour la classe de pression 1000 Pa (4 po) de « 2 gage ».

De plus, l'addition d'une clavette continue est requise et les vis devront être posées à 12 mm maximum de la surface de la gaine à 25 mm de l'extrémité (coin) et à 150 mm c/x tel que figure 201 du chapitre 2-T-24A.

Au moment de l'installation en chantier, en aucun moment sera-t-il permis de préassembler au plancher plus de trois (3) sections de 1170 mm (46 po) de longueur ou deux (2) sections de 2340 mm (92 po) longueur. Ceci est exigé pour s'assurer que le phénomène d'écroûssement ne se produise au (aux) joints(s).

- .4 Lors de l'utilisation de joints de conduits à clavettes (type « TDC »), la garniture d'étanchéité typiquement utilisée en butyle de Guertin doit être remplacée par deux (2) épaisseurs de scellant préformé avec adhésif sur les deux (2) faces en butyle-polyisobutène et pouvant supporter des températures allant de 40° à 70°C tel que TREMO 440 ou équivalent.

## 2.7 RACCORDS

2.7.1 Fabriquer les raccords en respectant les prescriptions de la norme chapitre 3.

2.7.2 Coudes à angle arrondi – conduits rectangulaires

- .1 Conduits rectangulaires : coudes à rayon standard; rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit.
- .2 Conduits circulaires : coudes à grand rayon; rayon de courbure correspondant à 1.5 x le diamètre du conduit.

2.7.3 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires

- .1 Conduits de dimension égale ou inférieure à 400 mm : coudes munis de déflecteurs simple épaisseur.
- .2 Conduits de dimension supérieure à 400 mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.

2.7.4 Raccords de dérivation

- .1 Conduits principaux et de dérivation rectangulaires : entrée à 45 degrés sur dérivation.
- .2 Conduits principaux et de dérivation circulaires : entrée sur conduit principal à 45 degrés avec raccord de transition.
- .3 Des registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
- .4 Les dérivations principales doivent être munies d'aubes d'extraction ou de séparation.

## 2.8 ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

- 2.8.1 Selon les exigences formulées dans le HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.
- 2.8.2 Exécuter les travaux de façon à permettre que les conduits puissent être testés par sections. (Voir chapitre 3 de la présente section).

## 2.9 PROTECTION COUPE-FEU

- 2.9.1 Des cornières de retenue doivent être posées autour des conduits, de chaque côté des cloisons coupe-feu, conformément à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu. Ces profilés serviront à assurer que le volet coupe-feu demeure en place même si la gaine devait s'effondrer sous l'effet de la flamme.
- 2.9.2 Les conduits ne doivent pas être déformés par le matériau coupe-feu ou par la mise en place de ce dernier.

## 2.10 MÉTHODE DE SUSPENSION

- 2.10.1 En général, les conduits seront suspendus au moyen de tiges conformément au chapitre 5 de la norme SMACNA précitée.
- 2.10.2 De plus, on devra se conformer aux restrictions suivantes :
- .1 Il y aura une suspension d'un côté à l'autre de chaque joint transversal de conduit.
  - .2 Espacement
    - 1) Conduits rectangulaires
      - 1. Les éléments de suspensions seront conformes au tableau 5.1 de la norme précitée. Cependant, seules les tiges seront acceptables, et leur diamètre minimal sera de 6 mm (¼ po) et l'espacement maximal entre les suspensions sera de 2400 mm (8 pi).
    - 2) Conduits circulaires
      - 1. Les éléments de suspension seront conformes au tableau 5.2 de la norme précitée. Cependant, seules les tiges seront acceptables, et leur diamètre minimal sera de 6 mm (¼ po) et l'espacement maximal entre les suspensions sera de 2400 mm (8 po) pour les conduits lisses et de 3600 mm (12 pi) pour les conduits spiralés.

- 3) Type de suspension
  1. Tous les conduits seront suspendus au moyen d'une paire de tiges avec fer en « U » en tôle pliée ou cornière en acier profilé au laminoir.
  2. Les caractéristiques seront conformes au tableau 5.3M, mais en respectant la limite inférieure de 62 kg pour chacun des trapèzes.
  3. Pour les conduits ronds, utiliser des ceintures avec oreilles repliées en fer plat profilé au laminoir avec oreilles pliées et percées et une paire de tiges.
- 4) Les tiges sont munies d'écrous filetés. L'usage d'écrous à ressort n'est pas accepté. Les broches ou bandes ne sont pas acceptées.
- 5) Les accrochages à des éléments de structure d'acier seront réalisés au moyen d'éléments en forme de « C » préfabriqués avec boulon de serrage, semblables à ANVIL, fig. 92 ou 93.
- 6) Pour tout support soumis à une charge de 100 kg ou plus, les installer avec une lamelle de retenue fig. 89X.
- 7) Aucun dispositif « Friction » (Spring clip) ne sera accepté.
- 8) Les boulons de scellement seront du type à expansion et munis d'un écrou d'accouplement pour y attacher la tige de support.
- 9) Aucune tige d'ancrage ne sera retenue que par le pontage d'acier. Cependant, si le pontage est à être recouvert de béton, les tiges d'ancrage pourront être installées à travers celui-ci et repliées à 90 degrés à 20 mm minimum au-dessus de la tôle du pontage avant la coulée.
- 10) Tous les produits utilisés pour les supports seront galvanisés (piscine, sous-sol piscine et autres locaux).

## PARTIE 3 : EXÉCUTION

### 3.1 GÉNÉRALITÉS

#### 3.1.1 Pose des conduits d'air hors-sol

- .1 Poser les conduits d'air en acier, en aluminium ou en acier inoxydable conformément aux indications aux dessins et aux normes de la SMACNA.
  - .2 Poser les conduits d'air en aluminium ondulé et en polyéthylène selon les recommandations du fabricant.
-

- .3 Éviter de briser la membrane pare-vapeur de l'isolant en posant les colliers ou les tiges de suspension.
- .4 Prévoir des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu.
- .5 Poser des registres d'équilibrage dans tous les branchements et selon les indications.
- .6 Ancrer tous les conduits verticaux à chaque étage au moyen de cornières de grandeur appropriée, situées au-dessus du plancher. Les cornières de supports seront solidement ancrées au plancher et seront boulonnées aux conduits. Lorsque les conduits seront dans les puits, les cornières de support seront installées à travers la largeur du puits avec leurs extrémités fixées aux parois du puits ou à la structure du plancher.
- .7 Les supports des conduits métalliques calorifugés extérieurement seront situés à l'extérieur du revêtement calorifuge. Entre le support et le calorifuge, une feuille de tôle galvanisée de 1.31 mm (calibre 18) de 150 mm (6 po) de largeur.
- .8 Installer des cornières d'acier sur les conduits où un registre coupe-feu est installé de façon à soutenir l'ensemble au mur.
- .9 Les conduits d'évacuation des hottes de cuisine seront installés selon la norme 96 de la NFPA.

### 3.1.2 Portes de visite sur conduit d'air

- .1 Poser des portes de visite étanches à l'air, aux endroits suivants:
  - 1) À chaque registre de réglage manuel;
  - 2) À chaque registre de régulation automatique;
  - 3) À chaque registre coupe-feu;
  - 4) À chaque plénum de prise d'air, de surplus d'air et d'évacuation;
  - 5) À chaque bassin de drainage pour humidificateur;
  - 6) À chaque détecteur de produit de combustion;
  - 7) Dans les conduits d'évacuation de graisse pour l'inspection et le nettoyage, selon la norme nfpa 96;
  - 8) À chaque serpentín électrique;
  - 9) À tous les endroits indiqués sur les dessins;

- 10) À chaque endroit où un appareil ou accessoire nécessite un quelconque entretien.

### 3.2 SYSTÈMES D'EXTRACTION DES FUMÉES ET DES ODEURS DE CUISINE

- 3.2.1 Installer les systèmes conformément à la norme NFPA96.

### 3.3 SCELLEMENT

- 3.3.1 Appliquer le produit d'étanchéité sur la face extérieure des joints, selon les recommandations du fabricant.
- 3.3.2 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.

### 3.4 TEST D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS

- 3.4.1 Toutes les gaines seront testées en fonction de leur classe de pression et seront soumises aux critères d'étanchéité prescrite à la norme SMACNA HVAC Duct Leakage Test Manual et reproduits ci-dessous :

<b>Table 4-1</b>			
<b>Critères d'étanchéité applicables</b>			
Classe de pression	2" PS et moins	3" PS	4" PS et plus
Classe de scellement	C	B	A
<b>Critères d'étanchéité</b>			
Métallique rectangulaire	24	12	6
Métallique rond	12	6	3

La fuite permisible sera calculée en appliquant les critères mentionnés ci-dessus à la méthode de calcul énoncée au document mentionné.

### 3.5 TEST D'ÉTANCHÉITÉ

- 3.5.1 D'une façon standard, tous les réseaux de gaine de classe de pression de 4 po et plus seront testés par un personnel formé à cette pratique et utilisant les appareils requis. L'Ingénieur sera invité à vérifier le travail lorsque la performance aura été atteinte.
- 3.5.2 Pour les gaines d'une classe inférieure, l'Ingénieur pourra exiger un test sur ces gaines, s'il y a raison de croire que l'assemblage est déficient. Ces tests seront exécutés sans frais supplémentaires.

### **3.6 ORIFICES POUR INSTRUMENT DE MESURE ET D'ESSAI**

- 3.6.1 Poser aux endroits requis, des bouchons de 25 mm munis d'instruments, d'une chaînette et d'un capuchon pour obturer les orifices servant aux essais et à l'équilibrage, s'assurer que les bouchons seront appropriés à l'utilisation du conduit.

### **3.7 PROPRETÉ DES CONDUITS**

- 3.7.1 Tous les conduits seront nettoyés à leur lieu de fabrication et lors de leur livraison au chantier les extrémités devront être obturées à l'aide d'une pellicule appropriée.
- 3.7.2 La propreté des conduits sera assurée en respectant la norme SMACNA. « Duct Cleanliness for New Constructions Guide Lines » paragraphe « Advances level » ce qui précède s'applique à tous les conduits d'alimentation et aux conduits de retour. En ce qui a trait aux conduits d'évacuation, appliquer cette norme à tout conduit en amont de récupérateurs d'énergie.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section.

- .1 Registres d'équilibrage destinés aux installations de ventilation mécanique et de conditionnement d'air.
- .2 Registre de régulation automatique et antirefoulement.
- .3 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 Sheet Metal and Air Conditioning National Association (SMACNA) .

- .1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible-1985.

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

- .1 Fiches signalétiques (FS).

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- 2.1.1 Les registres doivent être fabriqués conformément aux normes pertinentes de la SMACNA.
-

## 2.2 REGISTRES D'ÉQUILIBRAGE

- 2.2.1 Registres de réglage manuel à une seule lame, pour conduit jusqu'à 200 mm, muni d'un actuateur de type quadrant.
- .1 Les registres papillons ronds doivent avoir 0.18 mm d'épaisseur.
  - .2 Les registres rectangulaires doivent avoir l'épaisseur indiquée dans la norme SMACNA.
- 2.2.2 Registres de réglage manuel de type à lames multiples pour conduits de 225 mm d'épaisseur et plus, munis d'un actuateur du type quadrant fabriqué en acier galvanisé, de calibre 16 ou plus épais. Les lames seront reliées ensemble par un mécanisme de tiges articulées de façon à ce qu'ils opèrent à l'unisson et seront montés sur des coussinets en bronze imprégnés d'huile ou en nylon. Les lames seront assemblées dans un cadre en acier rigide et la longueur de chaque lame individuelle ne devra pas excéder 1220 mm.
- 2.2.3 Registres extracteurs d'air avec aubes directrices et tige d'ajustement munie d'un dispositif de verrouillage extérieur, permettant de fixer le registre dans la position désirée.
- .1 Registres composés de deux tôles d'épaisseur immédiatement supérieure à celle du conduit d'air, et munis de volets de forme aérodynamique.
- 2.2.4 Registres diviseurs d'air sur branchement secondaire, réglables et fabriqués en usine, montés sur charnière, pourvus d'une tige d'acier avec charnière fixée au rebord amont et passant à travers une fixation appropriée sur le côté du conduit, permettant de fixer le registre dans la position désirée.
- .1 Utilisation : branchements secondaires rectangulaires de 300 x 250 mm ou moins.
- 2.2.5 Registres diviseurs d'air sur raccord en "TÉ" ou "Y" réglables fabriqués d'acier galvanisé, de même épaisseur que la paroi du conduit, à double paroi de façon à ce que le rebord amont présente un nez arrondi au flux de l'air et monté sur charnière. La longueur du diviseur sera égale à au moins une fois et demie la largeur du plus petit conduit d'embranchement desservi. Le diviseur sera pourvu d'une tige d'acier articulée au rebord amont, traversant le conduit et munie d'un dispositif de verrouillage extérieur, permettant de fixer le registre dans la position désirée.

## 2.3 REGISTRES DE RÉGULATION AUTOMATIQUE

- 2.3.1 Généralités

- .1 Registres de régulation automatique du type à **LAMES À ACTIONS OPPOSÉES. AUCUNE LAMES PARALLÈLES NE SERA ACCEPTÉS SUR LE PROJET.**
- .2 Registres isolés installés dans les prises d'air extérieur, sorties d'air vicié (évacuation) à l'extérieur et surplus d'air.
- .3 Tous les autres registres seront du type non isolé.
- .4 Lames n'excédant pas 1500 mm de longueur et section de registres n'excédant pas 2.3 m<sup>2</sup> de surface.
- .5 Registres dont la hauteur excède 1200 mm seront munis de barre de renfort, fixée à mi-hauteur du côté intérieur du registre.
- .6 Tous les registres devront être attachés aux conduits d'air (type à brides) de façon à avoir accès au mécanisme d'entraînement.
- .7 Lorsque le registre excède 2.3 mètres carrés, des axes de renvoi seront utilisés selon le nombre d'actuateurs utilisés.
- .8 Après l'équilibrage final, toutes les connexions entre les moteurs de registres et les axes des lames seront percées et verrouillées de façon permanente par des vis de fixation.

Une cédule complète de registres montrant le modèle et les dimensions de chaque registre sera soumise pour approbation avant la fabrication.

#### 2.3.2 Registres de régulation automatique isolés avec cadre muni de barrières thermiques (RRAI)

- .1 Lames de 150 mm de largeur en aluminium extrudé de 2.05 mm d'épaisseur, à double paroi, isolées à la mousse de polyuréthane et munies de barrières thermiques en UPCV. Garnitures des lames en caoutchouc synthétique EPDM permettant d'obtenir 0.6% de perte d'air à 2.48 kPa à pression d'air.
- .2 Cadre de 100 mm de largeur en aluminium extrudé de 2.05 mm d'épaisseur avec barrières thermiques en résine de polyuréthane, muni de garnitures d'étanchéité en caoutchouc synthétique TPE et isolé sur trois côtés à la mousse de polystyrène R5 si installé dans le conduit et sur quatre côtés lorsqu'attaché au conduit.
- .3 Axes de rotation en tiges d'aluminium extrudé de forme hexagonale de 11.1 mm avec tige maîtresse en acier plaqué zinc.
- .4 Coussinets "double scellage" avec coussinet intérieur de Celcon, fixé à la tige hexagone, pivotant sur un coussinet extérieur de polycarbonate inséré dans le châssis.

.5 Pièces de mécanisme installées dans les châssis hors de la circulation d'air.  
**LAMES À ACTIONS OPPOSÉES. AUCUNE LAMES PARALLÈLES NE SERA ACCEPTÉS SUR LE PROJET.**

.6 Produit acceptable: Tamco, série 9000-BF ou équivalent approuvé.

#### 2.3.3 Registres de régulation automatique non isolés (RRA)

.1 Lames AIR-FOIL aérodynamiques de 150 mm de largeur en aluminium extrudé, à double paroi avec joint d'étanchéité en caoutchouc synthétique sur les côtés du châssis afin d'obtenir une perte de moins de 0.6% de perte d'air à 2.48 kPa. **LAMES À ACTIONS OPPOSÉES. AUCUNE LAMES PARALLÈLES NE SERA ACCEPTÉS SUR LE PROJET.**

.2 Tige pivotante hexagone en aluminium extrudé de 11,1 mm, poinçonnée dans les lames.

.3 Coussinets "double scellage" avec coussinet intérieur de Celcon, fixé à la tige hexagone, pivotant sur un coussinet extérieur de polycarbonate inséré dans le châssis.

.4 Pièces de mécanisme installées dans les châssis hors de la circulation d'air.

.5 Produit acceptable: Tamco, série 1000, ou équivalent approuvé.

## 2.4 REGISTRES ANTIREFOULEMENT

2.4.1 Cadres du registre en aluminium extrudé de 6.35 mm x 19 mm et lames en aluminium extrudé de 1.57 mm minimum d'épaisseur.

2.4.2 Garnitures le long des lames et à l'intérieur des cadres en caoutchouc synthétique.

2.4.3 Mécanisme constitué en un bras de levier et de deux (2) coussinets fabriqués de DELRIN fixés au bout de chaque lame.

2.4.4 Rails doublent en UPVC d 1.6 mm d'épaisseur placés de chaque côté.

2.4.5 Perte de 0.8 % d'air à 0.99 kPa de pression d'air.

2.4.6 Produit acceptable : Tamco, série 7000 ou équivalent approuvé.

**Pour les 2 évacuations de produits chimiques, les volets seront en vinyle léger.**

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- 3.1.1 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**

- 3.2.1 Installer des registres d'équilibrage dans les conduits de branchement, selon les indications aux dessins et partout où requis pour l'équilibrage des réseaux, que les registres soient ou non montrés sur les dessins.
  - 3.2.2 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
  - 3.2.3 Installer des registres d'équilibrage dans les conduits de dérivation dans le cas des réseaux d'alimentation, de reprise et d'extraction d'air.
  - 3.2.4 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.
  - 3.2.5 Installer les registres de manière à prévenir toute vibration.
  - 3.2.6 Installer les dispositifs de commande à des endroits où ils sont bien visibles et accessibles.
  - 3.2.7 Installer les registres de régulation automatique et antirefoulement selon les recommandations du fabricant et installer des garnitures d'étanchéité, comme prescrit à la section 23 31 13 entre les conduits d'air et les cadres des registres.
  - 3.2.8 Sceller les joints des modules à registres multiples à l'aide d'un produit d'étanchéité à base de silicone.
  - 3.2.9 Installer une porte de visite près de chaque registre. Se reporter à la section 23 33 23 - Accessoires pour conduits d'air.
  - 3.2.10 S'assurer que les registres sont bien visibles et accessibles.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Registres et clapets coupe-feu et registres de fumée.
- .2 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle

### **1.2 RÉFÉRENCES ACCEPTABLES**

#### 1.2.1 American National Standards Institute/National Fire Protection Association (ANSI/NFPA)

- .1 ANSI/NFPA 90A dernière édition, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.

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

- .1 Fiches signalétiques (FS).

#### 1.2.3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

- .1 CAN4-S112 dernière édition, Méthode normalisée d'essai de comportement au feu des registres coupe-feu.
- .2 ULC-S505 dernière édition, Fusible Links for Fire Protection Service.
- .3 UL 555 1999, Fire Damper Test Standard.

### **1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 REGISTRES COUPE-FEU DYNAMIQUES**

- 2.1.1 Partout où un registre coupe-feu est requis, utiliser des registres coupe-feu du type dynamique. Les registres coupe-feu « statique » ne seront pas acceptés.
-

- 2.1.2 Les registres coupe-feu dynamiques doivent être homologués, porter le label des ULC et répondre aux exigences du Commissaire Fédéral aux Incendies et de la norme NFPA 90A-1993 et être éprouvés selon la norme ULC S112 pour la résistance au feu, à la corrosion et à l'encrassement.
- 2.1.3 Les registres doivent être fabriqués en usine, en fonction de la résistance au feu exigée, sans attaquer la solidité de la membrane traversée; la durée de résistance au feu doit être de 1 1/2 h, comme l'indiquent les règlements de sécurité.
- .1 Porte coupe-feu en acier doux, actionnée par un lien fusible, montée sur charnière à la partie supérieure, à registre simple décentré, rond ou carré, du type à plusieurs lames articulées, avec contrepoids pour la fermeture et le verrouillage en position fermée lorsque le mécanisme est déclenché ou avec commande de fermeture totale à ressort antagoniste pour le type à plusieurs lames ou à enroulement monté en position horizontale dans un conduit d'air vertical. Les dimensions de l'ensemble doivent être calculées pour assurer un plein débit.
  - .2 Les registres coupe-feu dynamiques devront être du type à manchons intégrés du type horizontal ou vertical fabriqués avec le même matériel et calibre que celui utilisé pour la fabrication des conduits d'air s'y raccordant si un joint avec raccord en « S » est utilisé et de calibre 16 lorsque le raccord avec le conduit est rigide. Les registres de conception de type "A" auront approximativement 90 % de la surface libre, ceux de conception de type "B" auront approximativement 95 % de surface libre et ceux de type "C" 100 % de surface libre.
  - .3 Fournir un ensemble complet en cornières d'acier de 38 mm x 38 mm x 3 mm fixé sur le périmètre du manchon, une de chaque côté de la paroi traversée. L'espace entre les cornières et la paroi traversée devra être muni d'un scellant coupe-feu.
  - .4 Tous les joints du manchon devront être soudés à l'éverdur.
  - .5 A 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.
  - .6 Les registres seront actionnés par un maillon fusible homologué ULC et de calibre approprié selon la température de l'air circulé.
  - .7 Fabricants reconnus: Ruskin, Nailor Hart, Kerr-Hunt ou équivalent approuvé.

## 2.2 REGISTRES COUPE-FEU ET REGISTRES DE FUMÉE COMBINÉS

- 2.2.1 Registres : semblables aux registres coupe-feu et de fumée décrits précédemment.

- 2.2.2 Actionneurs combinés : systèmes de commande électriques actionnés par un capteur de fumée ou un système de détection de fumée et par un lien fusible.

## **2.3 CLAPETS COUPE-FEU**

- 2.3.1 Clapets coupe-feu : homologués et portant l'étiquette ULC ; comportement au feu évalué selon la norme CAN4-S112.2.
- 2.3.2 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.
- 2.3.3 Clapets du type normalement ouvert, se fermant sous l'action d'un lien fusible conforme à la norme ULC-5505 lorsque la température atteint la valeur indiquée.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- 3.1.1 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**

- 3.2.1 Installer un registre coupe-feu aux endroits montrés aux plans.
- 3.2.2 Nonobstant ce qui précède, installer un registre coupe-feu à toutes les traversées d'une séparation coupe-feu montrée aux dessins ainsi qu'à toute traversée d'un plancher ayant une résistance au feu.
- 3.2.3 Installer les registres coupe-feu et coupe-fumée conformément aux exigences de la norme NFPA 90A-19931 et de la norme SMACNA, intitulée « Fire Damper guide for Air Handling Systems ». Placer les registres aux endroits indiqués dans les murs et cloisons coupe-feu et coupe-fumée.
- .1 Obturer les ouvertures sur le pourtour des cadres des registres coupe-feu à l'aide d'un scellant coupe-feu.
- 3.2.4 Réaliser les travaux sans diminuer le degré de résistance au feu des cloisons coupe-feu dans lesquelles sont montés les appareils.
- 3.2.5 Une fois les travaux terminés, faire approuver toute l'installation par l'autorité compétente avant de dissimuler les éléments qui ne restent pas apparents.

- 3.2.6 Installer une porte de visite à côté de chaque registre. Se reporter à la section 23 33 23 – Accessoires pour conduits d'air. La porte doit rendre facilement accessible le lien fusible du registre coupe-feu.
  - 3.2.7 Coordonner les travaux avec ceux qui sont effectués par l'installateur de matériaux coupe-feu et pare-fumée.
  - 3.2.8 Monter les appareils là où les portes/panneaux de visite, les liens fusibles ou les servomoteurs seront visibles et facilement accessibles.
  - 3.2.9 Installer des joints de rupture de conception approuvée de part et d'autre des séparations coupe-feu.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 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.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).

- .1 SMACNA - HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, dernière édition

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

- .1 Fiches signalétiques (FS).

### **1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- 2.1.1 Les accessoires doivent être fabriqués conformément aux normes HVAC Duct Construction Standards de la SMACNA.

### **2.2 RACCORDS SOUPLES**

#### 2.2.1 Installation ordinaire de chauffage, ventilation et conditionnement d'air.

- .1 Les ventilateurs et les groupes aérauliques doivent être munis, de part et d'autre, de raccords de tissu de verre enduit de néoprène, fabriqués en usine. La bande de raccordement ne doit pas avoir plus de 150 mm de longueur entre les pièces métalliques à joindre, et elle doit être posée avec le jeu strictement nécessaire pour empêcher la transmission des vibrations.

Permettre un mouvement de 100 mm pour les ventilateurs à haute pression et de 50 mm pour les ventilateurs à basse pression.

- .2 La bande métallique de raccordement doit être fabriquée avec le même matériel que celui utilisé pour la fabrication du conduit s'y raccordant.
- .3 Un tressage de cuivre équivalent à un conducteur #8 sera installé pour chaque 2000 de périmètre pour assurer la continuité électrique de masse.
- .4 Produits acceptables: Duro-Dyne of Canada Ltd, Durlon, Vent Fabrics Inc., Ventglas, Elgen Mfgr, Néoprène.

## 2.3 PORTES DE VISITE POUR CONDUITS D'AIR

### 2.3.1 Généralité

- .1 Fournir et installer des portes de visite à tous les endroits prescrits ci-après et/ou partout où requis pour l'accès à l'équipement. Des dessins d'atelier de tous les modèles de portes d'accès seront soumis pour approbation avant fabrication. Les dimensions des portes seront aussi soumises pour approbation.

### 2.3.2 Portes de visite type 1 (conduits installés dans les salles de mécanique)

- .1 Les portes seront pourvues d'un cadre de renforcement en cornière et construites afin qu'elles puissent être opérées sans torsion. Elles seront munies de garnitures de caoutchouc, montées sur charnières et équipées d'un minimum de deux (2) loquets pour une fermeture étanche.
- .2 Les portes de visite dans les plénums et les conduits non isolés seront fabriquées avec de l'acier galvanisé de calibre 22.
- .3 Les portes installées dans les plénums ou les conduits isolés seront fixées à un cadre en cornières galvanisées à l'affleurement de la face de l'isolant. Ces portes seront de construction à double paroi de calibre 22, remplies d'un calorifuge de fibre de verre rigide, d'une épaisseur égale au calorifuge du conduit ou du plénum.
- .4 Toute la quincaillerie sera anticorrosion de type à usage intensif.
- .5 Les portes de visite sur les conduits métalliques seront fabriquées avec le même matériau que celui utilisé pour la fabrication du conduit. Les portes seront fabriquées d'aluminium sur les conduits en aluminium et d'acier inoxydable sur les conduits en acier inoxydable, etc.

2.3.3 Portes de visite type 2 (réseaux basse et moyenne pression)

- .1 Les portes de visite de type 2 seront de type préfabriqué, de forme ovale à double paroi ("Construction Sandwich").
- .2 Le cadre devra être d'un seul morceau sans joint, en acier galvanisé de 0.70 mm (calibre 24) moulé sous pression. Le cadre devra être attaché au conduit mécaniquement.
- .3 Les garnitures pour l'étanchéité seront extrudées en néoprène.
- .4 Les panneaux de porte seront en acier galvanisé formés à la presse de 0.70 mm (calibre 24) avec fermeture moulée sous pression.
- .5 L'isolant à l'intérieur de la porte sera de 25 mm (1 po.) de fibre de verre AF545, recouvert d'une tôle d'acier galvanisé de même calibre que le panneau de porte.
- .6 Produits acceptables : Nailor Industries série 0800 Aérobec ou équivalent approuvé.

2.3.4 Portes de visite type 3 (réseau à haute pression)

- .1 Les portes de visite de type 3 seront de forme ovale et conçues pour que la pression d'air dans le conduit d'air appuie la porte contre la garniture d'étanchéité.
- .2 Le cadre devra être d'un seul morceau, sans joint, en acier galvanisé de 0.70 mm (calibre 24) pressé. Le cadre devra être attaché au conduit mécaniquement.
- .3 Les garnitures pour l'étanchéité seront extrudées en néoprène.
- .4 Les panneaux de porte seront en acier galvanisé de 0.70 mm (calibre 24) formés à la presse.
- .5 Les écrous à oreilles retiendront la porte au cadre.
- .6 L'isolant à l'intérieur de la porte sera de 25 mm (1 po.) de fibre de verre AF 545 recouvert d'une tôle d'Acier galvanisé de même calibre que le panneau de porte.
- .7 Produit acceptable : Nailor Industries série 0800-5, Aérobec International ou équivalent approuvé.

### 2.3.5 Localisation

- .1 Les portes de visite seront pourvues aux endroits suivants :
  - .1 À chaque registre de réglage manuel ou automatique;
  - .2 À chaque registre coupe-feu;
  - .3 À chaque prise d'air et sortie d'air;
  - .4 En amont de chacun des serpentins de refroidissement ou de chauffage dans les systèmes de ventilation et dans les conduits d'air en bout de ligne (éléments terminaux);
  - .5 À chaque plénum des ventilateurs au toit;
  - .6 À tous les endroits indiqués aux plans;
  - .7 À tous les endroits où un appareil ou accessoire nécessite un quelconque entretien;
  - .8 En amont du distributeur de vapeur.

## 2.4 ACCÈS POUR INSTRUMENTATION

- 2.4.1 Fournir et installer des accès pour instrumentation sur les conduits à tous les endroits prescrits ci-après et/ou requis.
- 2.4.2 Les accès pour instrumentation seront de construction robuste, en acier de calibre 16, entièrement plaquée zinc, munis d'une poignée à action cames avec bouchon d'expansion en néoprène et d'une chaînette.
- 2.4.3 Les accès seront munis d'une garniture d'étanchéité en néoprène et seront fixés aux conduits d'air à l'aide de trois (3) vis à métal.
- 2.4.4 Le diamètre intérieur de l'accès pour instrumentation sera de 28 mm et la longueur de 25 ou 50 mm selon l'épaisseur de l'isolant.
- 2.4.5 Des accès pour instrumentation seront pourvus aux endroits suivants:
  - .1 Mesure de débit d'air
    - .1 À l'admission, muraux ou montés en toiture.
    - .2 À l'admission et au refoulement des autres ventilateurs.
    - .3 Sur les conduits principaux et les embranchements principaux.
    - .4 Aux endroits indiqués aux dessins.
  - .2 Mesure de la température
    - .1 Sur les prises d'air extérieures.
    - .2 À l'entrée et à la sortie des serpentins.

- .3 En aval de tout point de rencontre entre deux veines d'air convergentes de températures différentes.
- .4 Aux endroits indiqués aux dessins.
- .3 Emplacement
  - .1 À 150 mm centre/centre sur les deux côtés d'un conduit d'air rectangulaire.
  - .2 À deux points sur la circonférence d'un conduit circulaire, localisé à 90° l'un de l'autre.
- .4 Produits acceptables : Duro Dyne, produits IP1, IP2 ou IP3 ou équivalent approuvé.

## 2.5 AUBES DE GUIDAGE

- 2.5.1 Tous les coudes rectangulaires à 90° de 300 d'épaisseur et plus devront être munis d'aubes de guidage à double paroi, de type préfabriqué avec de la quincaillerie de marque Duro Dyne ou équivalent.
- 2.5.2 Les aubes de guidage seront fabriquées d'aubes creuses et profilées, à petit rayon de courbure, en acier galvanisé de calibre 18.
- 2.5.3 Produit acceptable: Duro Dyne, modèle "Junior" ou équivalent approuvé.

## PARTIE 3 : EXÉCUTION

### 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- 3.1.1 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

- 3.2.1 Raccords souples
  - .1 A installer aux endroits suivants :
    - .1 Côté admission et côté refoulement des éléments et des ventilateurs de soufflage d'air;
    - .2 Côté admission et côté refoulement des ventilateurs d'extraction et de reprise d'air;
    - .3 Aux endroits indiqués.

- .2 Longueur des manchettes souples : 100 mm.
- .3 Distance minimale entre les éléments métalliques d'extrémité lorsque le système fonctionne : 75 mm.
- .4 Installer les raccords souples conformément aux recommandations de la SMACNA.
- .5 Lorsque le système fonctionne,
  - .1 Les éléments métalliques situés à chaque extrémité du raccord souple doivent être bien alignés;
  - .2 Le tissu doit avoir une certaine flexibilité.

### 3.2.2 Portes de visite et hublots

- .1 Dimensions
  - .1 300 mm x 300 mm dans le cas d'une porte de visite.
  - .2 300 mm x 150 mm dans le cas d'un trou de main.
  - .3 200 mm x 125 mm dans le cas d'un hublot.
  - .4 Selon les indications.
- .2 Emplacement
  - .1 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres d'évacuation de la fumée et aux volets coupe-feu.
  - .2 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres de réglage du débit d'air.
  - .3 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux dispositifs nécessitant un entretien périodique.
  - .4 Aux endroits requis, selon les exigences du code.
  - .5 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux batteries de réchauffage.
  - .6 Aux autres endroits indiqués.

- .3 Accès pour instrumentation
  - .1 Généralités
    - .1 Installer les éléments conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
    - .2 Les disposer de manière à faciliter la manipulation des instruments.
    - .3 Poser des traversées de calorifuge au besoin.
    - .4 Emplacement
      - 1) Mesure du débit d'air
        - .1 Côté admission des ventilateurs d'extraction muraux ou montés en toiture.
        - .2 Côté admission et côté refoulement des autres ventilateurs.
        - .3 Sur les conduits principaux et les dérives principales.
        - .4 Aux endroits indiqués.
      - 2) Mesure de la température
        - .1 Sur les prises d'air extérieur.
        - .2 A l'entrée et à la sortie des batteries de chauffage d'air.
        - .3 Aux endroits indiqués.
- .4 Aubes de guidage
  - 1) Installer les déflecteurs conformément aux recommandations de la SMACNA et selon les indications.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Conduits d'air flexibles, matériaux, joints, accessoires et méthodes d'installation connexes.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).

#### 1.2.2 National Fire Protection Association (NFPA).

- .1 NFPA 90A-[02], Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
- .2 NFPA 90B-[02], Standard for Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.

#### 1.2.3 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).

- .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, [95] (Addendum No.1, November 1997).

#### 1.2.4 Laboratoires des assureurs Inc. (UL).

- .1 UL 181-[96], Standard for Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.

#### 1.2.5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

- .1 CAN/ULC-S110-[1986(C2001)], Méthode d'essai des conduits d'air.

### **1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.
-

## PARTIE 2 : PRODUITS

### 2.1 GÉNÉRALITÉS

- 2.1.1 Les conduits d'air doivent être fabriqués en usine, selon la norme CAN/ULC-S110.
- 2.1.2 Les coefficients de perte de charge mentionnés ci-après sont basés sur un coefficient de référence de 1.00 établi pour les conduits métalliques.
- 2.1.3 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 D'AIR FLEXIBLES PRÉCALORIFUGÉS

- 2.2.1 Conduits d'air de classe 1, homologués U.L.C. S-102 et rencontrant les exigences des normes NFPA 90A et 90B les plus récentes.
- 2.2.2 Construction convenant pour utilisation à basse et moyenne pression, comportant trois (3) couches de feuilles d'aluminium, totalisant 45 microns d'épaisseur, renforcées d'un fil d'acier en spirale, résistant à une pression statique de 5 kPa et des températures de -20 °C à + 100 °C.
- 2.2.3 Chaque longueur de conduit devra porter une étiquette U.L.C.
- 2.2.4 Les conduits seront revêtus en usine d'un calorifuge non cancérigène en fibres de verre, avec un chevauchement minimal de 50 à 100 mm, pourvu d'une chemise vaporifuge externe, en aluminium d'une épaisseur de 31 microns.
- 2.2.5 Produit acceptable : Conduit SIMPLEFLEX, type RIA d'Équipement Trans Continental Ltée ou équivalent.

### 2.3 PRODUITS DE SCHELLEMENT

- 2.3.1 Conduits haute pression : ruban auto-adhésif, conforme à la norme U.L.C. S-102, constitué d'une feuille d'aluminium, de 2 couches de polymère et d'une couche d'asphalte caoutchouté, résistant à une pression statique de 18.7 kPa et des températures d'opération de -32 °C à 66 °C. Produit acceptable : Ruban « Simple Seal » d'Équipement Trans Continental ou équivalent.
- 2.3.2 Conduits basse pression et chemises vaporifuges : ruban auto-adhésif, conforme à la norme U.L.C. S-102, résistant à une pression statique de 20" d'eau et des températures d'opération de -20 °C à + 82 °C. Produit acceptable : Ruban « Simple Tape » d'Équipement Trans Continental ou équivalent.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 UTILISATION DES CONDUITS FLEXIBLES**

- 3.1.1 Utiliser des conduits d'air flexibles pour les branchements des unités de fin de course aux conduits d'alimentation d'air haute ou basse pression, selon le cas, ainsi que pour les branchements des grilles et diffuseurs aux conduits métalliques rigides de distribution d'air.

### **3.2 INSTALLATION DES CONDUITS FLEXIBLES**

- 3.2.1 Installer les conduits d'air flexibles conformément aux normes CAN/ULC-S110, UL-181, NFPA 90A, NFPA 90B, pertinentes de la SMACNA.
- 3.2.2 Supporter les conduits d'air flexibles au moyen de courroies en tôle d'acier galvanisé, d'au moins 50 mm de largeur, avec un espacement maximal de 450 mm. À chaque point de support, le conduit sera enrobé d'une couche de ruban auto-adhésif pour protéger la chemise vaporifuge.
- 3.2.3 La longueur totale d'un branchement effectué avec un conduit flexible ne devra jamais excéder 300 mm.
- 3.2.4 Les joints entre les extrémités des conduits flexibles et les raccords sur les conduits d'alimentation haute pression et les collets de raccordement, sur les unités de fin de course, seront effectués avec trois (3) vis à métal, seront scellés à l'aide d'un ruban auto-adhésif « Simple Seal » et un collier de serrage en nylon ou en acier inoxydable.
- 3.2.5 Les joints entre les extrémités des conduits flexibles et les raccords sur les conduits d'alimentation basse pression et les collets de raccordement des diffuseurs et grilles ou des unités de fin de course seront effectués avec trois (3) vis à métal, seront scellés à l'aide d'un ruban auto-adhésif « Simple Tape » et un collier de serrage en nylon ou en acier inoxydable.
- 3.2.6 Les extrémités de la chemise vaporifuge seront scellées à l'aide d'un ruban auto-adhésif « Simple Tape ».

## PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SOMMAIRE

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Revêtements intérieurs et extérieurs insonorisants et accessoires pour conduits d'air, matériaux et méthodes d'installation connexes.

### 1.2 RÉFÉRENCES

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

- .1 ASTM C 423-02a, Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method.
- .2 ASTM C 916-85(2001) e1, Standard Specification for Adhesives for Duct Thermal Insulation.
- .3 ASTM C 1071-00, Standard specification for Fibrous Glass Duct Lining Insulation (Thermal and Sound Absorbing Material).
- .4 ASTM C 1338-00, Standard Test Method for Determining Fungi Resistance of Insulation Materials and Facings.
- .5 ASTM G 21-96(2002), Standard Practice for Determining Resistance of Synthetic Polymeric Materials to Fungi.
- .6 ASTM E-84-2014, Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials.

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

- .1 Fiches signalétiques (FS).

#### 1.2.3 National Fire Protection Association (NFPA).

- .1 NFPA 90A-02, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.

#### 1.2.4 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA).

- .1 SMACNA, HVAC DCS, HVAC, Duct Construction Standards, Metal and Flexible-95 (Addendum No.1, Nov. 97).

- .2 SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings 95.
- 1.2.5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).
  - .1 CAN/ULC-S102-03-EN, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 REVÊTEMENT INTÉRIEUR INSONORISANT POUR CONDUITS D'AIR**

- 2.1.1 Aux endroits indiqués ci-après et/ou sur les dessins, recouvrir les parois intérieures des conduits, des plénums et des caissons de ventilation d'un revêtement insonorisant pour conduits d'air.
- 2.1.2 Tous les matériaux insonorisants utilisés devront être conformes à la norme 90A de la NFPA et devront avoir un indice de propagation de la flamme de 25 ou moins et un indice d'émission de fumée de 50 ou moins.
- 2.1.3 Partout où les conduits, plénums ou caissons sont recouverts d'un revêtement insonorisant à l'intérieur, les dimensions indiquées aux dessins doivent être interprétées comme étant les dimensions nettes à l'intérieur du revêtement.
- 2.1.4 Matériaux
  - .1 Revêtement de 13 mm d'épaisseur : revêtement rigide en fibre de verre, conforme à la norme ONGC 51-GP-10M, enduit sur un côté d'un composé de néoprène noir et ayant les propriétés physiques suivantes :
    - 1) densité: 72 kg/m<sup>3</sup>.
    - 2) coefficient de réduction du bruit minimal:
      - 1) 0.55 (13 mm d'épaisseur)
- 2.1.5 Emplacements
  - .1 Tous les plénums, conduits d'alimentation et de retour rectangulaires des fournaies sur 4 m.
  - .2 Tous les conduits d'alimentation d'air rectangulaires des échangeurs d'air sur 3 m.
  - .3 Tous les conduits d'alimentation et retour du déshumidificateur sur 4 m.

## **2.2 COLLE**

- 2.2.1 Colle conforme aux normes NFPA 90A et NFPA 90B à la norme ASTM C 916.
- 2.2.2 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.
- 2.2.3 Colle à base d'eau, de type ignifuge.

## **2.3 ATTACHES**

- 2.3.1 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 métal, de 32 mm de côté.

## **2.4 RUBAN**

- 2.4.1 Ruban en fibres de verre à armure lâche, de 50 mm de largeur, enduit de polyvinyle.

## **2.5 PRODUIT DE SCELLEMENT**

- 2.5.1 Produit conforme à la norme aux normes NFPA 90A.
- 2.5.2 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.

# **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

## **3.1 GÉNÉRALITÉS**

- 3.1.1 Sauf indication contraire, exécuter les travaux selon les normes pertinentes HVAC - DCS de la SMACNA selon les indications.
- 3.1.2 Garnir, aux endroits indiqués, l'intérieur des conduits d'un revêtement acoustique.
- 3.1.3 Les dimensions indiquées sont en fait les dimensions intérieures du conduit, une fois le revêtement intérieur mis en place.

## **3.2 INSTALLATION DU REVÊTEMENT INTÉRIEUR**

- 3.2.1 Poser le revêtement intérieur selon les méthodes prescrites ci-après, et selon les recommandations du fabricant.
  - 3.2.2 En aucune façon les adhésifs ne seront dilués. Aucun travail ne sera effectué à une température ambiante inférieure à 7°C.
-

- 3.2.3 Poser le revêtement, la surface enduite vers l'intérieur (exposée à l'air) sur toutes les surfaces intérieures du conduit ou du plénum en appliquant sur toute la surface métallique, un adhésif de liaisonnement ignifuge. Produits acceptables : Bakor 230-38 ou équivalent approuvé.
- 3.2.4 Utiliser des fixations mécaniques (pointes soudées ou crampons métalliques) espacées de 400 mm au plus, centre à centre sur toutes les surfaces.
- 3.2.5 Avant de poser le revêtement, recouvrir les rebords qui seront aboutés avec un enduit ignifuge. Produits acceptables : Bakor 200-38 ou équivalent approuvé.
- 3.2.6 Lorsque la vitesse de l'air est supérieure à 10 m/s, utiliser des arêtes de métal pour protéger les rebords vifs du revêtement et recouvrir les têtes des fixations avec une couche au pinceau d'un enduit ignifuge approuvé. Produits acceptables : Bakor 130-11 ou équivalent approuvé.

### **3.3 SCELLEMENT DES JOINTS**

- 3.3.1 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.
  - .1 Noyer le ruban dans le produit de scellement.
  - .2 Appliquer deux (2) couches de produit de scellement sur le ruban.
- 3.3.2 À la demande de l'Ingénieur, remplacer les parties de revêtement qui sont endommagées.
- 3.3.3 Fixer une bordure en tôle chevauchant le conduit sur 15 mm à l'extrémité amont de chaque tronçon de conduit. |

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Ventilateurs d'évacuation et d'alimentation du type axial pour installation intérieure ou au toit.
- .2 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 Air Movement and Control Association (AAMC)

- .1 AMCA Publication 99-2003, Standards Handbook (Revised 2003).
- .2 AMCA 300-1996, Reverberant Room Method for Sound Testing of Fans.

#### 1.2.2 American National Standards Institute (ANSI)

- .1 ANSI/AMCA 210, Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating.

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

- .1 Fiches signalétiques (FS).

### **1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

#### 1.3.1 Exigences de performance

- .1 Les données techniques tirées 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.
  - .2 Caractéristiques des appareils : débit, pression statique en Pa, vitesse en tr/min, puissance mécanique en bhp, dimensions et modèle et niveau sonore.
-

- 1.3.2 Ventilateurs : équilibrés statiquement et dynamiquement, et construits selon la norme AMCA 99.
- 1.3.3 Niveau sonore : conforme à la norme AMCA 301; essais selon la norme AMCA 300.
- 1.3.4 Caractéristiques nominales de performance des appareils : établies en fonction des essais effectués selon les normes ANSI/AMCA 210.
- 1.3.5 Roulements : à billes scellés à vie, du type à rotule, à joints étanches à la poussière et à rétention d'huile, ayant une durée de vie utile certifiée d'au moins 200 000 heures.
- 1.3.6 Les paliers non facilement accessibles seront pourvus de tubes d'extension pour lubrification se prolongeant jusqu'à l'extérieur de la conduite ou de l'appareil.
- 1.3.7 La puissance d'un moteur indiquée sur les dessins devra être considérée comme un minimum. Le fabricant du ventilateur sera responsable du choix final du moteur qui devra être suffisamment puissant pour combattre l'inertie du ventilateur et accélérer celui-ci jusqu'à la vitesse d'opération sans occasionner une surcharge du moteur.

#### **1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.4.1 Fiches techniques
- 1.4.2 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 23 05 01 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
- 1.4.3 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 23 05 01 - Documents et échantillons à soumettre.
- 1.4.4 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 23 05 01 - Documents et échantillons à soumettre.
- 1.4.5 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
  - .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 23 05 01 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

## **1.5 ENTRETIEN**

### 1.5.1 Matériaux/Matériels de remplacement

- .1 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.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 DÉVELOPPEMENT DURABLE**

- 2.1.1 Matériaux/matériels et produits : conformes à la section 01 47 15 – Développement durable – Construction.

### **2.2 VENTILATEURS – GÉNÉRALITÉS**

#### 2.2.1 Moteurs

- .1 Selon les prescriptions de la section [23 05 01 – Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA] et à celles de la présente section.
- .2 À utiliser avec des dispositifs de variation de la vitesse si requis selon les indications.
- .3 Puissance selon les indications aux dessins.
- .4 Type deux vitesses, deux enroulements si requis selon les indications.
- .5 Type deux vitesses, un enroulement fractionné, puissance constante, couple constant ou variable, selon les indications.
- .6 Les moteurs devront être à haut rendement énergétique conformément à la section 23 05 13.
- .7 Tous les moteurs raccordés à un entraînement à fréquence variable (EFV) seront du type « Inverter Duty » et seront munis d'un dispositif protégeant les roulements à billes tel que « Bearing Isolator Shaft Grounding Ring ».

- 2.2.2 Accessoires et autres éléments : jeux de courroies trapézoïdales assorties, socles de montage à coulisses, réglables, protecteurs de courroies, carters d'accouplements, grilles de sécurité aux bouches d'aspiration et/ou de refoulement, selon les indications des dessins et les prescriptions de la section 23 05 00 – Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA, registres et volets à l'aspiration, au refoulement, et autres éléments indiqués.

- 2.2.3 Application en usine, avant assemblage des pièces, de peinture primaire de couleur choisie parmi la gamme standard offerte par le fabricant.
- 2.2.4 Points d'évacuation ménagés sur la volute, selon les indications fournies.
- 2.2.5 Fini des ventilateurs de hotte et de sorbonne, selon les indications.
- 2.2.6 Système de lubrification des paliers avec tubes de rallonge lorsque les paliers ne sont pas aisément accessibles.
- 2.2.7 Isolation contre les vibrations : conforme à la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- 2.2.8 Raccords souples : conformes à la section 23 33 23 – Accessoires pour conduits d'air.
- 2.2.9 Voir tableau des ventilateurs aux plans.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- 3.1.1 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**

- 3.2.1 Installer les ventilateurs conformément aux instructions du fabricant.
- 3.2.2 Installer les ventilateurs selon les indications avec raccordements souples prescrits à la section 23 33 23 et conducteurs électriques souples.
- 3.2.3 Poser des manchons de raccordements souples à l'entrée et à la sortie des ventilateurs. S'assurer que les colliers métalliques des raccords sont parallèles et qu'ils possèdent une flexibilité minimale de 25 mm entre le conduit et le ventilateur, lorsque ce dernier est en marche.
- 3.2.4 Installer des isolateurs de vibration selon les indications aux dessins. Les manchons de raccordement souples ne doivent pas être en tension lorsque le ventilateur est en marche.
- 3.2.5 Fournir, fabriquer et installer tous les supports, bâtis et consoles, requis pour le montage de tous les ventilateurs suspendus au plafond ou déposés sur le plancher.
- 3.2.6 Prévoir les dégagements nécessaires à l'entretien et poser toutes les portes d'accès indiquées ou requises.

- 3.2.7 La longueur maximale des tiges de suspension des ventilateurs ne devra pas excéder 760 mm. Au-dessus de cette longueur, l'entrepreneur devra fournir et installer un support en cornières d'acier galvanisé fixé solidement à la structure du bâtiment.
- 3.2.8 Fournir et installer toutes les bases préfabriquées requises pour l'installation des ventilateurs type de toiture ou placer les ventilateurs sur les bases fabriquées à pied d'oeuvre, conformément aux détails sur les dessins et selon les indications du fabricant.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Ventilateurs d'évacuation et d'alimentation du type centrifuge pour installation intérieure ou au toit.
- .2 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 Air Movement and Control Association (AAMC)

- .1 AMCA Publication 99-2003, Standards Handbook (Revised 2003).
- .2 AMCA 300-1996, Reverberant Room Method for Sound Testing of Fans.

#### 1.2.2 American National Standards Institute (ANSI)

- .1 ANSI/AMCA 210, Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating.

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

- .1 Fiches signalétiques (FS).

### **1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

#### 1.3.1 Exigences de performance

- .1 Les données techniques tirées 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.
- .2 Caractéristiques des appareils : débit, pression statique en Pa, vitesse en tr/min, puissance mécanique en bhp, dimensions et modèle et niveau sonore.

#### 1.3.2 Ventilateurs : équilibrés statiquement et dynamiquement, et construits selon la norme AMCA 99.

---

- 1.3.3 Niveau sonore : conforme à la norme AMCA 301; essais selon la norme AMCA 300.
- 1.3.4 Caractéristiques nominales de performance des appareils : établies en fonction des essais effectués selon les normes ANSI/AMCA 210.
- 1.3.5 Roulements : à billes scellés à vie, du type à rotule, à joints étanches à la poussière et à rétention d'huile, ayant une durée de vie utile certifiée d'au moins 200 000 heures.
- 1.3.6 Les paliers non facilement accessibles seront pourvus de tubes d'extension pour lubrification se prolongeant jusqu'à l'extérieur de la conduite ou de l'appareil.
- 1.3.7 La puissance d'un moteur indiquée sur les dessins devra être considérée comme un minimum. Le fabricant du ventilateur sera responsable du choix final du moteur qui devra être suffisamment puissant pour combattre l'inertie du ventilateur et accélérer celui-ci jusqu'à la vitesse d'opération sans occasionner une surcharge du moteur.

#### **1.4 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.4.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

### **PARTIE 2 : PRODUITS**

#### **2.1 VENTILATEURS – GÉNÉRALITÉS**

##### **2.1.1 Moteurs**

- .1 Selon les prescriptions de la section 20 05 13 – Exigences générales concernant les moteurs d'appareils et à celles de la présente section.
- .2 À utiliser avec des dispositifs de variation de la vitesse si requis selon les indications.
- .3 Puissance selon les indications aux dessins.
- .4 Type deux vitesses, deux enrroulements si requis selon les indications.
- .5 Type deux vitesses, un enrroulement fractionné, puissance constante, couple constant ou variable, selon les indications.
- .6 Les moteurs devront être à haut rendement énergétique conformément à la section 20 05 13.
- .7 Tous les moteurs raccordés à un entraînement à fréquence variable (EFV) seront du type « Inverter Duty » et seront munis d'un dispositif protégeant les roulements à billes tel que « Bearing Isolator Shaft Grounding Ring ».

- 2.1.2 Accessoires et autres éléments : jeux de courroies trapézoïdales assorties, socles de montage à coulisses, réglables, protecteurs de courroies, carters d'accouplements, grilles de sécurité aux bouches d'aspiration et/ou de refoulement, selon les indications des dessins et les prescriptions de la section 20 05 01 – Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA, registres et volets à l'aspiration, au refoulement, et autres éléments indiqués.
- 2.1.3 Application en usine, avant assemblage des pièces, de peinture primaire de couleur choisie parmi la gamme standard offerte par le fabricant.  
  
Points d'évacuation ménagés sur la volute, selon les indications fournies.
- 2.1.4 Fini des ventilateurs de hotte et de sorbonne, selon les indications.
- 2.1.5 Système de lubrification des paliers avec tubes de rallonge lorsque les paliers ne sont pas aisément accessibles.
- 2.1.6 Isolation contre les vibrations : conforme à la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- 2.1.7 Raccords souples : conformes à la section 23 33 23 – Accessoires pour conduits d'air.
- 2.1.8 Voir tableaux des ventilateurs aux plans.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- 3.1.1 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**

- 3.2.1 Installer les ventilateurs conformément aux instructions du fabricant.
  - 3.2.2 Installer les ventilateurs selon les indications avec raccordements souples prescrits à la section 23 33 23 et conducteurs électriques souples.
  - 3.2.3 Poser des manchons de raccordements souples à l'entrée et à la sortie des ventilateurs. S'assurer que les colliers métalliques des raccords sont parallèles et qu'ils possèdent une flexibilité minimale de 25 mm entre le conduit et le ventilateur, lorsque ce dernier est en marche.
-

- 3.2.4 Installer des isolateurs de vibration selon les indications aux dessins. Les manchons de raccordement souples ne doivent pas être en tension lorsque le ventilateur est en marche.
  - 3.2.5 Fournir, fabriquer et installer tous les supports, bâtis et consoles, requis pour le montage de tous les ventilateurs suspendus au plafond ou déposés sur le plancher.
  - 3.2.6 Prévoir les dégagements nécessaires à l'entretien et poser toutes les portes d'accès indiquées ou requises.
  - 3.2.7 La longueur maximale des tiges de suspension des ventilateurs ne devra pas excéder 760 mm. Au-dessus de cette longueur, l'entrepreneur devra fournir et installer un support en cornières d'acier galvanisé fixé solidement à la structure du bâtiment.
  - 3.2.8 Fournir et installer toutes les bases préfabriquées requises pour l'installation des ventilateurs type de toiture ou placer les ventilateurs sur les bases fabriquées à pied d'oeuvre, conformément aux détails sur les dessins et selon les indications du fabricant.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Grilles et grilles à registre de soufflage, de reprise et d'évacuation d'air, diffuseurs et grilles linéaires de types domestique et commercial.
- .2 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle.

### **1.2 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

#### 1.2.1 Exigences de performance

- .1 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 À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- 2.1.1 Les dimensions indiquées sont nominales. Fournir le produit standard dont les caractéristiques se rapprochent le plus des caractéristiques nominales en ce qui concerne la portée du jet, le niveau sonore et les vitesses au point de rétrécissement maximum et à la sortie, selon les indications.

#### 2.1.2 Bâtis

- .1 Bâtis en aluminium fini satiné, avec attaches mécaniques et joints parfaitement étanches aux angles.
  - .2 Fournir et installer des garnitures de plâtrage pour retenir les bâtis en place lorsque ceux-ci sont installés dans une cloison ou un mur en plâtre ou en panneaux de gypse.
-

- .3 Sauf indications contraires, fournir et installer des dispositifs de fixation et de manœuvre dissimulés.
- .4 Produits acceptables : Nailor Industries, E.H. Price, Titus, Nad Klima ou équivalent approuvé.

## 2.2 DIFFUSEUR DU TYPE A HAUTE INDUCTION

### 2.2.1 Diffuseur à haute induction ajustable

- .1 Diffuseur en acier à jet hélicoïdal à haute induction d'air muni d'une plaque frontale carrée à fentes intégrées. Les fentes seront munies de rouleaux et de guides permettant de modifier le patron de diffusion.
- .2 Le diffuseur devra être fourni avec un plenum de diffusion complet avec registre manuel de contrôle de débit perforé, d'une plaque de répartition perforée et de supports d'installation. Les plenums devront provenir du manufacturier des diffuseurs.
- .3 Produit acceptable : NAD KLIMA, modèle « DAL-358 ».

### 2.2.2 Performance des diffuseurs à haute induction

- .1 Les dessins d'atelier des diffuseurs à haute induction comprendront les courbes de performance et les niveaux sonores spécifiques à chaque diffuseur fourni. Si le diffuseur spécifié aux dessins ne peut rencontrer les critères de performance spécifiés, soumettre un diffuseur de remplacement avec les courbes du diffuseur spécifié et celui de remplacement.
- .2 Critères de performance
  - .1 Vitesse maximale de l'air : 0.15 m/s à 21°C et 0.25 m/s à 25°C lorsque mesurée à moins de 1.8 mètres du plancher et à plus de 0.6 mètre du mur.
  - .2 Vitesse minimale de l'air : 0.05 m/s à 21°C et 0.15 m/s à 25°C lorsque mesurée à moins de 1.8 mètres du plancher et à plus de 0.6 mètre du mur.
  - .3 Niveaux sonores générés par les diffuseurs inférieurs de 35 db (Lwa) incluant une atténuation naturelle par la pièce de 10 db.
  - .4 Perte de pression des diffuseurs inférieure à 62 Pa.
- .3 Ajustement des diffuseurs
  - .1 Chaque diffuseur devra être ajusté pour une diffusion horizontale et à 360°. Le fournisseur assistera le sous-traitant dans l'ajustement du diffuseur afin d'obtenir une diffusion à 360°. Si le fournisseur détermine qu'une diffusion différente pour certains cas sera plus appropriée, ce dernier devra en aviser le sous-traitant en équilibrage afin que celui-ci effectue les ajustements nécessaires.

- .2 L'ajustement des patrons de diffusion différents de 360° devra être fait sur place par le fournisseur des diffuseurs.

### 2.3 CONDUIT PERFORE DE DIFFUSION D'AIR

- 2.3.1 Conduit circulaire perforé rigide de diffusion d'air tel que « RDD » (Rigid Ducts Diffuser) de « NAD KLIMA » du type à haute induction. Le conduit en acier galvanisé satiné sera fini d'une peinture cuite à base de polyester et sera de calibre identique au conduit circulaire à nervures en spirales basse et moyenne pression tel qu'indiqué à la section 23 31 13. Chaque section de 1 500 mm de longueur sera pourvue de renfort intérieur riveté pour le maintien du tube. Le conduit RDD en peinture cuite à base de polyester devra avoir une surface lisse facilement lavable et sera de couleur au choix de l'architecte selon la charte « RAL » ou la charte « Tiger Drylac ». Le raccord entre chaque section sera fait par manchon et joint d'étanchéité fourni avec les conduits. Chacune des sections sera vissée à l'autre tel que recommandé par le fabricant. Tous les accessoires tels que coudes, transition seront fournis avec le conduit. La suspension par rail d'aluminium avec barre de liaisons et roulement sera fournie avec le conduit. Le percement dans l'acier sera réalisé par laser à l'aide d'un logiciel informatique. Le fabricant des conduits devra faire la démonstration de la performance de ces derniers : débit, pression statique et comportement de la vitesse de l'air en zone occupée, par un agent certifié AABC. Un écart de 10% sera toléré sur les valeurs spécifiées.
- 2.3.2 Les dessins d'atelier devront inclure les données de fonctionnement ainsi que les valeurs obtenues par la sélection par un logiciel spécialisé.
- 2.3.3 Les conduits installés à l'intérieur de la piscine devront être avec intérieur muni aussi d'une peinture à base de polyester.

### 2.4 CONDUIT FLEXIBLE MUNI D'OUVERTURE DE DIFFUSION D'AIR

- 2.4.1 Conduit circulaire de marque Fabricair, modèle Combi 60. Voir plan V-107).

## PARTIE 3 : EXÉCUTION

### 3.1 PRODUITS MANUFACTURÉS

- 3.1.1 Une description complète des grilles et diffuseurs est donnée dans le tableau des grilles aux dessins.

### 3.2 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- 3.2.1 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.

### **3.3 INSTALLATION**

- 3.3.1 Installer les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.
  - 3.3.2 Là où les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis à tête plate et les noyer dans des trous fraisés.
  - 3.3.3 Dans les gymnases et autres locaux similaires, utiliser des boulons pour fixer les appareils en place.
  - 3.3.4 Poser des garnitures d'étanchéité sur les cadres afin d'empêcher toute fuite et souillure.
  - 3.3.5 Si les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis (à tête plate noyées dans des trous fraisés).
  - 3.3.6 Suspendre les plénums des diffuseurs à induction à l'aide de tiges fixées aux quatre coins du plénum.
  - 3.3.7 Suspendre les conduits perforés et les conduits avec rainures de diffusion selon les instructions du manufacturier.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Persiennes fixes ou ajustables et autres événements intégrés aux systèmes et aux installations mécaniques tel que décrit aux dessins.
- .2 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 American National Standards Institute (ANSI) National Fire Protection Association (NFPA)

- .1 ANSI/NFPA 96, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.

#### 1.2.2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)

- .1 ASTM E 90, Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements.

#### 1.2.3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).

#### 1.2.4 Society of Automotive Engineers (SAE).

### **1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

#### 1.3.1 Critères de performance

- .1 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.

### **1.4 DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.4.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.
-

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 PERSIENNES FIXES**

- 2.1.1 Construction: entièrement soudée, à joints meulés d'affleurement et polis.
- 2.1.2 Lames: modèle à l'épreuve des intempéries, en profilé d'aluminium. Matériaux: alliage 6063-T5 de calibre 12 (2 mm) d'épaisseur avec bossage raidisseur, la lame ayant une longueur de 1500 mm au plus.
- 2.1.3 Bâti, tête, appui et jambages: profilé d'aluminium monopièce de 100 mm de profondeur, ayant au moins un calibre 10 (3 mm) d'épaisseur, en alliage 6063-T5, avec rainure d'étanchéisation approuvée, incorporée à l'élément.
- 2.1.4 Meneaux: placés à 1500 mm d'entre-axe au plus.
- 2.1.5 Fixations: en acier inoxydable SA-194-8F avec écrous SA-194-SFB et rondelles en néoprène souple entre la surface en aluminium et la tête de boulon, ou entre l'écrou, la rondelle en acier inoxydable et le corps en aluminium. Métal traité thermiquement, trempé à l'eau et recuit.
- 2.1.6 Grille aviaire: en treillis d'aluminium fabriqué avec du fil de calibre 12 (2 mm) de diamètre, avec mailles de 12 mm, posée sur un bâti en profilé "U" façonné, à la face interne des persiennes.
- 2.1.7 Fini: Duracron qui sera appliqué selon les instructions du fabricant par une compagnie de finition licenciée. La couleur au choix de l'Architecte.
- 2.1.8 Produits acceptables: Cométal modèle « CU », « CL » ou équivalent approuvé.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- 3.1.1 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**

- 3.2.1 Installer les louveres, les prises d'air et les autres événements conformément aux recommandations du fabricant et à celles de la SMACNA.
  - 3.2.2 Renforcer et contreventer les éléments selon les indications.
-

- 3.2.3 Fixer solidement les éléments dans les ouvertures ayant été pratiquées à cette fin.  
Calfeutrer afin d'assurer une bonne étanchéité.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRES**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Filtres et manomètres connexes destinés à divers types de systèmes et d'installations mécaniques de traitement de l'air.
- .2 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

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

- .1 ASHRAE 52.1, Gravimetric And Dust Spot for Testing Air-Cleaning Devices Used in General Ventilation for Removing Particulate Matter ( ANSI Approved).

#### 1.2.2 Office des normes générales du Canada (CGSB)

- .1 CAN/CGSB-115.10, Filtres à air jetables, éliminant les particules solides dans les systèmes de ventilation.
- .2 CAN/CGSB-115.18, Filtres à air, de type panneau à grande surface, à rendement moyen.

#### 1.2.3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

- .1 ULC-S111, Méthode normalisée des essais de comportement au feu des filtres à air.

#### 1.2.4 Documents/ échantillons à soumettre

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- 2.1.1 Les filtres, les bâtis, les joints et garnitures doivent être conformes aux codes de la NFPA et des ULC; les appareils de régulation doivent être conformes à la norme ACNOR, s'il y a lieu.
-

- 2.1.2 Seuls les matériaux incombustibles doivent être utilisés dans la fabrication de la batterie de filtres.
- 2.1.3 Des manomètres de pression d'air pour filtres à plage de 0 à 250 kPa doivent être posés à raison d'un pour chaque batterie de filtres dont la capacité est supérieure à 1900 L/s.
- .1 Produits acceptables : manomètre en acrylique massif, de marque Dwyer, série 250, 5 AF.
- 2.1.4 Efficacité : selon la norme ASHRAE 52-1 et 52.2, visant à la détermination de la quantité de poussières en suspension dans l'air. On vérifie le rendement du « filtre » dit « absolu » avec de la fumée de diacétylphalate à molécule de 0.3 micromètre (Um).
- 2.1.5 Capacité de rétention de la poussière : test AFI.
- 2.1.6 Cadres et bâtis
- .1 Installer des bâtis et des supports préfabriqués en acier galvanisé pour les filtres avec garnitures entre les bâtis et les murs. Cadres d'assemblage : de calibre 16 (1.6 mm) d'épaisseur, construits avec des profilés en « T ».
- 2.1.7 Les filtres doivent convenir pour de l'air à 100% d'humidité relative.
- 2.1.8 Produits acceptables: American Air Filter of Canada Ltd (AAF), Cambridge Filter Corporation, Farr Company Ltd, Filtration Products of Canada Ltd.

## **2.2 ACCESSOIRES**

- 2.2.1 Cadres de montage : permanents, à profilés en U, en aluminium extrudé faits du même matériau que l'enveloppe/la hotte, de 1.6 mm d'épaisseur, sauf prescription contraire.
- 2.2.2 Garnitures d'étanchéité : assurant un fonctionnement étanche.
- 2.2.3 Plaques d'obturation : selon les besoins, pouvant s'ajuster à toutes les ouvertures, faites du même matériau que les cadres.
- 2.2.4 Accès et entretien : par les portes/panneaux de visite latéraux de la batterie de filtres.

## **2.3 FILTRES JETABLES (PRÉFILTRE)**

- 2.3.1 Les filtres jetables (préfiltres) doivent avoir une efficacité minimale de 30 % à 35 % (MERV-8).
- 2.3.2 Les préfiltres doivent avoir une épaisseur nominale de « 2 po (50 mm) ».

- 2.3.3 Les cartouches doivent être de type jetable et être constituées d'un tissu de fibres synthétiques renforcées par un treillis à larges mailles monté dans un cadre en carton résistant, imperméable et incombustible.
- 2.3.4 Filtres fabriqués d'un minimum de 48 plis par mètre linéaire (15 plis par pied linéaire) et d'une surface de filtration d'air minimale de 2.4 m<sup>2</sup> (16.5 pi<sup>2</sup>) pour un filtre de 600 x 600 mm (24 po x 24 po).
- 2.3.5 Les préfiltres doivent être conformes aux exigences de la classe 2 des UL. L'efficacité minimale doit être basée sur la norme ASHRAE 52.1-1992.
- 2.3.6 Produits acceptables : AF « PERFECT PLEAT ULTRA », CAMFILL, FARR « 30/30 » ou équivalent approuvé.

## **2.4 FILTRES JETABLES À GRANDE SURFACE FILTRANTE**

- 2.4.1 Filtre jetable de 50 mm d'épaisseur fabriqués d'un élément filtrant plissé, entouré d'un cadre de carton rigide. Élément filtrant retenu en place par un grillage apposé du côté de la sortie de l'air.
- 2.4.2 Cadre fabriqué de carton rigide muni de deux pièces matricées, une de chaque côté du média filtrant.
- 2.4.3 Rendement de 60 à 65 %.
  - .1 Rendement à la tâche moyen : 60-65 % (MERV 11)
  - .2 Rendement gravimétrique moyen : 95 % (MERV 11)
- 2.4.4 Produits acceptables : AAF« AmAir 1100 » CAMM FIL FARR « AP-ELEVEN » ou équivalent approuvé.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- 3.1.1 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 – GÉNÉRALITÉS**

- 3.2.1 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 ÉLÉMENTS FILTRANTS**

- 3.3.1 À la réception des travaux, remplacer tout élément filtrant par un élément neuf.
- 3.3.2 À la réception des travaux, les éléments filtrants doivent être neufs et propres, épreuve au manomètre à l'appui.

### **3.4 MANOMÈTRE POUR FILTRES À AIR**

- 3.4.1 Installer le type de manomètre indiqué pour chaque batterie de filtration (batterie de préfiltration, batterie de filtration terminale); le placer à un endroit approprié, d'où il pourra être lu sans difficulté.
  - 3.4.2 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.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 CONTENU DE LA SECTION**

- 1.1.1 Matériaux, matériels, accessoires et méthodes d'installation associés aux cheminées, aux carnaux et aux conduits de fumée.

### **1.2 RÉFÉRENCES ET APPROBATION**

- 1.2.1 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association (SMACNA)
- 1.2.2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
- 1.2.3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS)
- 1.2.4 Les systèmes d'évacuation doivent être homologués UL et conformes aux normes UL 103, CAN/ULC-0959 et CAN/ULC-S636-95.
- 1.2.5 NFPA : En conformité avec NFPA 211 « Standard for Chimneys, Fireplaces, Vents and Solid Fuel Burning Appliances. »
- 1.2.6 UL : En conformité avec la portion applicable de « UL safety standards » ; fournir des produits qui ont été homologués UL et portent l'étiquette d'homologation.
- 1.2.7 SMACNA : En conformité avec « SMACNA Low Pressure Duct Standards for fabricated breeching and smoke pipe ».
- 1.2.8 AWS : En conformité avec « AWS Structural Welding Code for welder's qualification, welding details, and workmanship standards ».
- 1.2.9 ASHRAE : En conformité avec « ASHRAE Equipment Handbook for Chimney, Gas Vent, and Fireplace Systems, material requirements and design criteria ».

### **1.3 DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/, INFORMATION**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause – Documents, échantillons à soumettre de la section 20 05 01.
-

## 1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

1.4.1 Exigences réglementaires : travaux exécutés conformément à la réglementation provinciale ou territoriale applicable.

1.4.2 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).

1.4.3 Certificats

.1 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, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

1.5.1 Emballage, expédition, manutention et déchargement

.1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant et aux prescriptions de la section (01 61 00 – Exigences générales concernant les produits).

1.5.2 Gestion et élimination des déchets

.1 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 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition).

## PARTIE 2 : PRODUITS

### 2.1 DÉVELOPPEMENT DURABLE

2.1.1 Matériaux/matériels et produits : conformes à la section (01 47 15 – Développement durable – Construction).

### 2.2 CHEMINÉES ET CARNAUX À PRESSION NÉGATIVE ( CATÉGORIE 1 ) RELIÉS À DES APPAREILS À COMBUSTIBLE (540°C EN CONTINU)

2.2.1 Cheminées double paroi et carnaux à simple paroi.

- 2.2.2 Cheminées en acier inoxydable à pression positive
- .1 Manufacturiers : sujet à la conformité et aux exigences, fournir des cheminées double paroi en acier inoxydable de type suivant :
    - .1 Modèle IPPL2 de Cheminée Lining, S-2100 de Cheminées Sécurité.
- 2.2.3 Le produit préfabriqué en usine devra être fabriqué en conformité avec NFPA211. Ce système devra être conçu et installé afin de former un ensemble étanche aux fuites de gaz. Il devra être testé et homologué UL en conformité avec la norme UL103 et ULC-S604-M91 pour résister à une pression positive jusqu'à 60 po c.e. et devra porter l'étiquette d'homologation UL seulement. Ce système devra être conçu pour compenser l'expansion thermique due à l'écoulement des gaz. Un isolant de **laine minérale** haute température de 2" d'épaisseur sera installé en usine entre la paroi interne et externe de la cheminée. Les dégagements à respecter en rapport aux matériaux combustibles seront spécifiés dans les instructions d'installation.
- 2.2.4 L'assemblage du joint sera de type mâle/femelle embouveté avec jointement rebord sur rebord avec une bande d'attache en V (V-band). Un manchon interne au niveau du joint servira à l'alignement rapide des pièces et servira de protection à long terme du joint contre la condensation et la température. Le scellement se fera par la paroi interne. Les joints non embouvetés ne sont pas acceptables.
- 2.2.5 Les produits à double paroi seront composés d'une paroi interne en acier inoxydable 304 de calibre 24 (0.6070mm). Les matériaux et la construction des sections modulaires seront en conformité avec les conditions de l'homologation UL du produit.
- 2.2.6 Le système complet de la buse des appareils à la sortie devra être fourni par un seul manufacturier.
- 2.2.7 La cheminée et le carneau devront être garanti contre toute anomalie de fonctionnement dû à la défectuosité du matériel et/ou d'un défaut de manufacture et ce pour une période de 10 ans suivant la date de livraison.
- 2.2.8 Des dessins tels que construits du projet, dessinés à l'échelle devront être fournis par le manufacturier. Le système devra être installé tel que montré aux dessins du manufacturier et en conformité avec la garantie de 10 ans du manufacturier de même que selon les pratiques d'ingénierie reconnues.
- 2.2.9 Le diamètre intérieur de la cheminée et du carneau devra être vérifié par les calculs du manufacturier. Le calcul devra être techniquement reconnu et devra suivre la méthode de calcul de l'ASHRAE et démontrer les caractéristiques du débit à l'intérieur de la paroi interne.
- 2.2.10 Support Technique. Le système modulaire préfabriqué devra être fourni par une organisation de ventes qui assume le design, l'installation et la coordination du service et qui prévoit envers le propriétaire une responsabilité unifiée pendant et suivant la garantie.

- 2.2.11 Carreaux simple paroi en acier inoxydable pour tous les brûleurs à l'huile. Voir plan PL-302.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTION DU FABRICANT**

- 3.1.1 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.
- 3.1.2 Le système devra être installé en conformité avec les instructions d'installation du fabricant. Le jointement des sections devra être fait avec la bande intérieure et extérieure fournie par le fabricant ainsi que le scellant haute température approprié. Les percements dans les murs et entre toits combustibles devront être protégés par les pièces fabriquées et conçues à cet effet par le fabricant.
- 3.1.3 Lorsqu'installée en conformité avec les instructions d'installations du fabricant, la cheminée devra supporter 1.5 fois son propre poids par pied linéaire de conduit.

### **3.2 INSTALLATION – GÉNÉRALITÉS**

- 3.2.1 Installer les éléments fabriqués en atelier conformément aux recommandations du fabricant et à celles de la SMACNA.
- 3.2.2 Assujettir les cheminées à la base, au toit ainsi qu'aux niveaux intermédiaires, selon les indications.
- 3.2.3 Poser des manchons aux points de traversée de la toiture, des planchers et des plafonds. Comblé le vide annulaire au moyen d'un produit de calfeutrage résistant à la chaleur.
- 3.2.4 Poser des solins autour des cheminées, à la traversée de la toiture, selon les indications.
- 3.2.5 Installer les capuchons pare-pluie et les trappes de ramonage selon les indications.

### **3.3 NETTOYAGE**

- 3.3.1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section (01 74 11 – Nettoyage).
- 3.3.2 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.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Matériaux, matériels et méthodes d'installation associés à la tuyauterie, aux raccords et aux accessoires connexes aux échangeurs de chaleur pour installations de CVCA.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)

- .1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code.
  - .1 BPVC-VIII B, BPVC Section VIII - Rules for Construction of Pressure Vessels Division 1.
  - .2 BPVC-VIII-2 B, BPVC Section VIII - Rules for Construction of Pressure Vessels Division 2 - Alternative Rules.
  - .3 BPVC-VIII-3 B, BPVC Section VIII - Rules for Construction of Pressure Vessels Division 3 - Alternative Rules High Press Vessels.

#### 1.2.2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International

- .1 CSA B51-, Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression.

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

- .1 Fiches signalétiques (FS).

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

#### 1.3.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 05 01 - Documents et échantillons à soumettre.

#### 1.3.2 Fiches techniques

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les échangeurs de chaleur.
-

## 1.4 ENTRETIEN

### 1.4.1 Matériaux/matériels de rechange/d'entretien

.1 Fournir les matériaux/matériels de rechange/d'entretien requis.

### 1.4.2 Fournir les pièces de rechange suivantes :

.1 Joints de tête.

## PARTIE 2 : PRODUITS

### 2.1 ÉCHANGEUR DE TYPE À PLAQUES ET CHÂSSIS

2.1.1 Fournir et installer tel que montré sur les dessins, un échangeur du type à plaques et bâti consistant en une série de plaques métalliques embouties, boulonnées ensemble entre deux châssis d'extrémité de façon à former des canaux à travers lesquels les fluides chaud et froid circulent à contre-courant.

2.1.2 Les plaques seront fabriquées d'acier inoxydable type 316, et seront positionnées dans un bâti comprenant une partie fixe et un plateau de serrage mobile. Les plaques et le plateau de serrage seront suspendus à une barre de soutien supérieure et maintenus par une barre de guidage inférieure. Une garniture d'étanchéité fixée à chaque plaque scelle le canal d'écoulement entre celle-ci et la plaque suivante. Les parties frontales du bâti seront pourvues chacune de deux (2) raccords de tuyauterie taraudée. L'unité complète sera livrée entièrement assemblée et éprouvée en usine à une pression hydrostatique d'au moins 1034 kPa.

2.1.3 Le bâti et le plateau de serrage mobile seront construits en acier au carbone, avec finition à l'émail d'époxyde cuit appliquée en usine. Les plaques seront en acier inoxydable type 316 avec garnitures d'étanchéité en caoutchouc nitrile. Les barres de soutien et de guidage seront en acier au carbone plaqué chrome, les boulons d'assemblage seront en acier au carbone plaqué de zinc. Tous les raccords de tuyauterie seront en acier inoxydable de type 316 à brides de catégorie 1034 kPa (classe 150).

2.1.4 Les échangeurs seront construits en conformité avec le code ASME pour une pression d'opération jusqu'à 689 kPa, une température d'eau maximale de 121°C et auront les capacités et les caractéristiques indiqués au plan.

2.1.5 Produits acceptables: Alfa-Laval, Armstrong ou équivalent.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION DE L'ÉCHANGEUR À PLAQUES**

- 3.1.1 Installer l'échangeur à plaques de niveau et le fixer solidement au plancher, selon les indications. Suivre les instructions de montage du fabricant.
- 3.1.2 Disposer la tuyauterie de façon que pour démonter les plaques, il ne soit pas nécessaire de démonter la tuyauterie.
- 3.1.3 À l'entrée et à la sortie du côté eau de chauffage et eau glycolée de chauffage par récupération, installer des thermomètres logés dans des puits thermométriques.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Unité de récupération de chaleur du type à cassettes et section de registres tel que décrit aux dessins.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 Office des normes générales du Canada (CGSB)

- .1 CGSB 1-GP-181M-[99], Enduit riche en zinc, organique et préparé.

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

#### 1.2.3 Le design et la fabrication doivent être en accord avec les dernières éditions des codes et standards ci-dessous énumérés.

- .1 AFBMA 9 Load ratings and fatigue life for ball bearings
  - .2 AMCA 203 Field performance measurements
  - .3 AMCA 210 Laboratory methods of testing fans for rating purposes
  - .4 AMCA 300 Test code for sound rating air moving devices
  - .5 AMCA 500 Test methods for louvers, dampers and shutters
  - .6 AHRI 1061 Performance rating of air-to-air heat exchangers for Energy Recovery Ventilation Equipment
  - .7 ASHRAE62-2004 Ventilation for acceptable indoor air quality
  - .8 ASTM A525 Steel sheet, zinc coated by hot-dip process
  - .9 ASTM E90-90
  - .10 NEMA MG1 National electrical manufacturers association (Motors and generators)
  - .11 NFPA 70 National fire protection code
-

- .12 NFPA 90
- .13 OSHA Occupational safety and health administration
- .14 SMACNA HVAC metal duct association
- .15 UL 900 Underwriters laboratory, (test performance of air filters quality)

1.2.4 Dessins des unités monoblocs de récupération de chaleur montrées aux dessins.

1.2.5 Tableaux de données et cédulas des équipements mécaniques.

### **1.3 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 23 05 01.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

2.1.1 Module de récupération d'énergie du type à cassettes et section de registres de modèle et performances indiqués sur les dessins et tel que décrit ci-après :

### **2.2 CAISSON**

2.2.1 De construction modulaire, l'unité de récupération d'énergie devra être construite avec une structure en aluminium et des panneaux en acier galvanisé G90 pour les murs, plafonds et base de l'unité; tous les panneaux devront pouvoir être enlevés sans affecter la structure de l'unité.

2.2.2 Parois et porte d'accès devront être à doubles parois, isolées 2 po avec de l'injection de polyuréthane pour une valeur R de 13. Les panneaux type de 48 po x 48 po devront pouvoir résister à une pression de 30 po d'eau.

2.2.3 Le revêtement extérieur est en acier galvanisé.

2.2.4 Le toit devra être de type « Double Layer Design » afin d'assurer son étanchéité. La deuxième couche devra sceller le tunnel du toit pour préserver l'intégrité de la construction du toit et de l'unité. La construction de cette deuxième paroi devra utiliser des supports spécialement conçus pour retenir cette dernière, tout en éliminant tout risque d'infiltration d'eau.

## 2.3 SECTION DES REGISTRES

2.3.1 Cette section devra obligatoirement comporter quatre (4) registres faible fuite :

- .1 Accélérer le changement de cycle et ainsi diminuer le taux de recirculation.
- .2 Permettre un cycle de recirculation de l'air du bâtiment en mode inoccupé.

2.3.2 Ces registres devront être actionnés par des actuateurs électriques sur le 120 volts à action rapide (4-6 sec.).

## 2.4 CASSETTES DE TRANSFERT DE CHALEUR

2.4.1 Cassettes de transfert de chaleur

- .1 Le système de récupération d'énergie est composé de plaques d'aluminium de 0.0275 po d'épaisseur pour assurer une excellente résistance à la corrosion et très durable.
- .2 Taux d'efficacité de récupération d'énergie de 85 % ( $\pm 5$  %) en hiver et de 76 % ( $\pm 5$ %) en été avec une récupération latente de 70 % maximum **sans nécessiter de dégivrage**.
- .3 Les cassettes seront de dimensions variables permettant de s'ajuster au design de l'unité.
- .4 Les cassettes de transfert d'énergie doivent pouvoir être retirées via une porte d'accès sur le côté de son caisson afin de faciliter l'entretien de ces dernières s'il y a lieu; elles devront pouvoir être nettoyées avec un jet d'eau à haute pression au besoin.

## 2.5 NETTOYAGE

2.5.1 L'unité doit être d'un concept autonettoyant. Aucun filtre ne sera requis lors du fonctionnement normal.

## 2.6 PANNEAU DE CONTRÔLE

2.6.1 Le panneau de commande devra être installé sur le côté de la section volets de transfert.

## 2.7 OPTIONS REQUISES

2.7.1 Drain sur chacun des modules de cassette pour l'unité installée à l'intérieur.

2.7.2 Base structurale de 150 mm haut sur le périmètre de chaque module pour toutes les unités.

## **2.8 GARANTIE**

2.8.1 Les unités comportent une garantie d'un an sur toutes les pièces.

## **2.9 PRODUIT ACCEPTABLE**

2.9.1 Daikin, Renewaire / Mitsubishi ou équivalent approuvé.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 GÉNÉRALITÉ**

3.1.1 Installer et assembler les appareils selon les recommandations du manufacturier.

3.1.2 Avant le montage, poser un mastic sur tous les joints afin d'assurer une étanchéité d'air entre les caissons.

3.1.3 Retenir à la structure au moyen de fers en « U » posés sous les rails et de tiges filetées, les ensembles de blocs modulaires suspendus.

3.1.4 L'entrepreneur devra aussi :

.1 Assembler chaque module à l'aide de calfeutrant

.2 Insérer les cassettes dans chaque module.

.3 Passer une ligne d'air entre le compresseur à l'air qui est à l'intérieur de l'édifice et l'unité de récupération extérieure. De plus, l'entrepreneur devra :

.1 Fournir tous les accessoires requis pour assécher l'air se rendant au récupérateur.

.2 Isoler et installer un câble chauffant temporisé (avec thermostat) protéger la ligne d'air jusqu'à la connexion de l'actuateur pneumatique.

3.1.5 L'unité de récupération devra être déposée sur des structures d'acier au niveau que l'entrepreneur fournira. Un coussin de néoprène sur toute la longueur des blocs autonomes devra être installé.

3.1.6 Installer les ensembles de blocs modulaires à une hauteur permettant le drainage des bacs d'égouttement.

## **PARTIE 4 : EXÉCUTION**

### **4.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- 4.1.1 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.

### **4.2 INSTALLATION**

- 4.2.1 Installer les appareils conformément aux recommandations du fabricant.

### **4.3 MISE EN MARCHE**

- 4.3.1 La mise en marche des systèmes de récupération d'énergie devra être effectuée par un technicien du manufacturier.
-

## PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SOMMAIRE

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Unité de traitement d'air centrale intérieure du type modulaire tel que décrit aux dessins.

### 1.2 RÉFÉRENCES

#### 1.2.1 Office des normes générales du Canada (CGSB)

- .1 CGSB 1-GP-181M-[99], Enduit riche en zinc, organique et préparé.

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

#### 1.2.3 Le design et la fabrication doivent être en accord avec les dernières éditions des codes et standards ci-dessous énumérés.

- .1 AFBMA 9 Load ratings and fatigue life for ball bearings
- .2 AMCA 203 Field performance measurements
- .3 AMCA 210 Laboratory methods of testing fans for rating purposes
- .4 AMCA 300 Test code for sound rating air moving devices
- .5 AMCA 500 Test methods for louvers, dampers and shutters
- .6 ARI 410 Forced-circulation air cooling and air heating coils
- .7 ASHRAE 62-2004 Ventilation for acceptable indoor air quality
- .8 ASTM A525 Steel sheet, zinc coated by hot-dip process
- .9 ASTM E90-90
- .10 NEMA MG1 National electrical manufacturers association (Motors and generators)
- .11 NFPA 70 National fire protection code
- .12 NFPA 90
- .13 OSHA Occupational safety and health administration
- .14 SMACNA HVAC metal duct association
- .15 UL 900 Underwriters laboratory, (test performance of air filters quality)

#### 1.2.4 Dessins des unités aérauliques intérieures du type modulaire.

#### 1.2.5 Tableaux de données et cédulas des équipements mécaniques.

### 1.3 CERTIFICATION

#### 1.3.1 Certification des puissances, pertes de charge et procédures de sélection des serpentins conformément à la norme actuelle AHRI 410.

#### 1.3.2 Certification des unités aérauliques intérieures modulaires conformément à la norme actuelle AHRI 430.

- 1.3.3 Certification des performances acoustiques des unités aérauliques intérieures modulaires conformément à la norme actuelle AHRI 260.
- 1.3.4 Certification du taux de fuite de l'unité de ventilation conformément à la norme actuelle ASHRAE 111.
- 1.3.5 Certification des performances de l'ensemble de l'unité de ventilation, incluant son module de récupération d'énergie, conformément à la norme actuelle AHRI 1060.

## **1.4 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.4.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- 2.1.1 Ensemble monté à l'usine et comportant tous les éléments indispensables pour former une unité aéraulique qui réponde aux critères de conception et aux indications aux dessins.
  - 2.1.2 Chaque unité doit être conforme aux normes de qualité ACNOR Z-299-3 et ISO-9003.
  - 2.1.3 Les unités devront être garanties pour une période d'un (1) an sur toutes les pièces à compter de la mise en marche.
  - 2.1.4 Toutes les dimensions des centrales doivent correspondre à ce qui est indiqué aux dessins. Si aucune dimension n'est cotée, se fier aux dimensions prises à l'échelle.
  - 2.1.5 Se référer aux tableaux de données pour les performances techniques des composantes mécaniques devant se trouver à l'intérieur des centrales : ventilateurs, serpents, filtres, humidificateurs, niveaux de puissance sonore, etc.
  - 2.1.6 La pression statique totale indiquée pour chacun des ventilateurs doit prendre en compte la pression statique externe requise ainsi que les pressions statiques internes.
  - 2.1.7 Toutes les sections seront fabriquées en usine en acier galvanisé G90. Elles seront isolées de façon thermique et acoustique et l'épaisseur des parois sera uniforme d'un bout à l'autre, sauf indications contraires.
  - 2.1.8 L'unité du type horizontale doit être constituée de sections étanches à l'air. Toutes les sections de l'unité seront fournies selon les arrangements montrés aux dessins.
  - 2.1.9 Les dimensions de chaque unité seront telles qu'indiquées aux dessins et sur les vues spécifiques.
  - 2.1.10 Les différentes sections utilisées seront comme indiquées sur les dessins de configuration.
-

- 2.1.11 Aucune ouverture de ventilation et/ou de plomberie ni de percement électrique ne sont permis sur l'unité au chantier, afin de préserver les certifications ASHRAE 111 et NFPA 90A.
- 2.1.12 Une spécification électrique de la capacité minimale du circuit et de la protection maximale contre les surintensités doit être fournie pour chaque circuit électrique dont l'alimentation est à fournir sur le site.
- 2.1.13 Les données acoustiques doivent être fournies en utilisant les méthodes d'essai AHRI 260. Les niveaux de puissance sonore du caisson, de l'alimentation et du retour de l'unité, en dB, doivent être fournis pour 63, 125, 250, 500 Hz, 1, 2, 4 et 8 kHz.
- 2.1.14 Si l'entrepreneur désire présenter en alternative une unité dont les données acoustiques ne sont pas certifiées selon la norme AHRI 260, il aura à présenter par écrit la preuve que l'unité installée ne dépasse pas les niveaux sonores de l'unité spécifiée selon la norme AHRI 260
- 2.1.15 Si l'unité devait s'avérer plus bruyante que l'unité spécifiée, l'entrepreneur devra fournir des silencieux ou de l'isolation supplémentaire à ses frais jusqu'à l'atteinte documentée des performances acoustiques de l'unité spécifiée.
- 2.1.16 La norme AMCA 300 ne peut pas se substituer à la norme AHRI 260 puisqu'elle se base sur des algorithmes plutôt que sur la conception réelle de l'unité. Tous les frais afférents à l'ajustement dans le but de satisfaire aux niveaux sonores spécifiés relèvent de la seule et unique responsabilité de l'entrepreneur.
- 2.1.17 L'unité aéraulique intérieure modulaire dans son ensemble doit être homologuée comme comportant une roue de récupération d'énergie rotative reconnue conforme à la norme AHRI 1060. La plaque signalétique de l'unité de traitement d'air doit porter le sceau d'homologation AHRI 1060. Les caractéristiques de rendement de la roue énergétique doivent être fournies telles que définies par AHRI 1060.
- 2.1.18 Une roue thermique approuvée AHRI 1060 et installée dans une unité qui n'est pas approuvée dans son ensemble devra faire l'objet d'une certification au chantier, aux frais de l'entrepreneur, jusqu'à la satisfaction du consultant.

## **2.2 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- 2.2.1 Les unités aérauliques doivent être nettoyées en usine avant l'emballage effectué à l'aide d'une membrane plastique de type "shrink wrap" devant complètement enrober chacune des unités ou modules séparés lors de la livraison.
- 2.2.2 Les unités doivent être livrées toutes assemblées en usine ou en modules, au choix de l'entrepreneur. Les centrales et/ou les modules doivent être munis de plaques de levage en quantité suffisante pour faciliter la manutention au chantier.
- 2.2.3 Au chantier, les unités doivent être manutentionnées avec les précautions requises afin d'éviter tout dommage permanent aux composantes internes, aux parois, ainsi qu'au fini extérieur.

- 2.2.4 Au chantier ou ailleurs, entreposer les unités dans un endroit propre et protégé contre les intempéries et de tout risque associé au chantier de construction, chacune des ouvertures d'entrée ou de sortie des unités doivent être protégées contre la poussière à l'aide d'une pellicule plastique étanche.
- 2.2.5 Les unités ne doivent pas fonctionner, de façon temporaire ou permanente, avant qu'une mise en marche officielle n'ait été effectuée en présence d'un représentant du manufacturier.

## **2.3 UNITÉ AÉRAULIQUE MODULAIRE DE DÉSHUMIDIFICATION DE LA PISCINE**

- 2.3.1 Voir description aux plans.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- 3.1.1 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**

- 3.2.1 Installer les unités de traitement d'air centrales au toit conformément aux indications sur les dessins et selon les recommandations du fabricant. Disposer toutes les sections selon les indications aux dessins.
  - 3.2.2 Assembler les modules en utilisant les trousseaux d'installation fournis par le manufacturier.
  - 3.2.3 Prévoir les dégagements nécessaires à l'entretien et poser toutes les portes d'accès indiquées ou requises.
  - 3.2.4 Fournir et installer les poulies d'entraînement nécessaires pour permettre l'équilibrage définitif du débit d'air.
  - 3.2.5 S'assurer que chaque unité est installée de niveau.
  - 3.2.6 Ancrer toutes les unités CVAC de façon parasismique à la structure architecturale.
  - 3.2.7 Enlever toutes les attaches d'expédition.
  - 3.2.8 Vérifier et corriger au besoin l'alignement des portes et registres motorisés pour s'assurer une opération adéquate.
  - 3.2.9 Tous les conduits de ventilation ainsi que la tuyauterie doivent être scellés afin d'éviter toute fuite.
  - 3.2.10 Chaque raccord de drainage doit être relié à un drain principal. L'entrepreneur doit prévoir une trappe avec une profondeur adéquate pour le type d'opération.
-

- 3.2.11 Au démarrage, examiner le sens de rotation des ensembles ventilateur/moteur et vérifier la tension et l'alignement des courroies. Au besoin, les correctifs doivent être effectués par l'entrepreneur.
  - 3.2.12 Transmettre à l'ingénieur en structure les informations sur le poids et les dimensions des ouvertures.
  - 3.2.13 Transmettre au sous-traitant en chauffage/refroidissement les informations requises pour le raccordement de la tuyauterie.
  - 3.2.14 La mise en marche devra être effectuée par un représentant autorisé du manufacturier.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Serpentin de chauffage et refroidissement du type à fluide et serpentin électrique tel que décrits aux dessins.
- .2 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

- .1 CSA C22.2 no. 46-[FM1998(C2001), Radiateurs électriques.

#### 1.2.2 Ministère de la Justice Canada (Jus).

- .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999, ch. 33 (LCPE).
- .2 Loi sur le transport des marchandises dangereuses, 1992, ch. 34 (LTMD).

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

- .1 Fiches signalétiques (FS).

### **1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 SERPENTINS DE CHAUFFAGE L'EAU OU À L'EAU GLYCOLÉE**

- 2.1.1 Les serpentins seront construits d'ailettes d'aluminium enroulées hélicoïdalement et jointes mécaniquement à des tubes en cuivre de DN 5/8 par le procédé de dilatation du tube.
  - 2.1.2 Les collecteurs seront fabriqués de tuyaux d'acier avec raccords mâles filetés et seront pourvus de raccords filetés de DN 1/4, avec bouchons, pour l'élimination de l'air et le
-

drainage. Les serpentins de refroidissement à l'eau réfrigérée seront munis de collecteurs de drainage non ferreux sur les rangées de tubes intermédiaires, entre les collecteurs d'alimentation et de retour, de façon à faciliter le drainage. Tous les joints seront brasés à haute température pour assurer l'étanchéité permanente des joints.

- 2.1.3 Tous les serpentins seront conçus et construits pour une pression d'opération de 1 379 kPa et pour une température d'eau de 149° C. Ils seront soumis à un essai hydrostatique à une pression d'eau de 2 068 kPa.
- 2.1.4 Le châssis de chaque serpentin sera fabriqué en acier galvanisé (chauffage) et en acier inoxydable (refroidissement) d'une épaisseur de paroi minimale de 1,6 mm. Les serpentins de 1 050 mm et plus de longueur seront munis d'un renfort au centre de la longueur. Le châssis sera pourvu de brides avec trous de fixation de 8 mm de diamètre à 150 mm centre à centre pour les raccordements aux conduits.
- 2.1.5 Les serpentins seront conformes à la norme AHRI-410.
- 2.1.6 La performance, les dimensions et les autres caractéristiques des serpentins seront comme indiqué sur les dessins, dans le « Tableau des serpentins de chauffage ».
- 2.1.7 Produits acceptables : McQuay, Ventrol, Carrier, Trane, Aerofin, Heatcraft, Rosemex ou équivalent approuvé.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- 3.1.1 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**

#### **3.2.1 Serpentin du type à fluide**

- .1 Installer les serpentins de chauffage selon les indications et en conformité avec les recommandations du fabricant.
- .2 Les serpentins seront installés et raccordés de façon à ce que le flux d'air soit à contre-courant avec celui du fluide chauffant ou refroidissant, tel que montré aux dessins. Ils seront inclinés vers l'extrémité des collecteurs de façon à permettre la vidange complète. Les raccordements de tuyauterie seront effectués sous la spécialité chauffage – refroidissement, conformément aux détails sur les dessins.

- .3 Les serpentins de réchauffage montés directement sur les conduits d'air seront installés dans des manchons en acier galvanisé dont les tubes de raccordement seulement le traverse et dont le périmètre autour des serpentins est obstrué à l'aide d'une tôle, afin que le débit d'air complet passe à travers les ailettes du serpentin.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

1.1.1 Contenu de la section : Aérothermes de chauffage alimentés via fluide caloporteur (eau, glycol) ainsi que les méthodes d'installation, etc. tel que:

- .1 Aérotherme de type sous boîtier (ASB) pour installation au plancher;
- .2 Aérotherme à soufflage horizontal (AH) pour installation en hauteur;
- .3 Aérotherme à soufflage vertical (AV) pour installation en hauteur;

### **1.2 RÉFÉRENCES**

1.2.1 Code national du bâtiment du Canada (CNB) et de ses suppléments.

1.2.2 Code de construction du Québec – Chapitre 1 – Bâtiment.

### **1.3 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

1.3.2 Plus spécifiquement aux aérothermes, les fiches techniques doivent comprendre ou indiquer ce qui suit :

- .1 Les caractéristiques des produits;
  - .2 Les critères de performance;
  - .3 Les méthodes de montage;
  - .4 L'encombrement;
  - .5 La puissance nominale (kW) et les caractéristiques électriques telles la tension et le nombre de phases;
  - .6 L'épaisseur du matériau de fabrication de l'habillage;
  - .7 Les contraintes;
  - .8 La couleur et la finition.
-

## PARTIE 2 : PRODUITS

### 2.1 AÉROTHERME À SOUFFLAGE HORIZONTAL (AH) OU VERTICAL (AV)

2.1.1 Fournir et installer aux endroits indiqués aux dessins les aérothermes de type à soufflage horizontal (AH) pour installation en hauteur, échangeur alimenté via fluide caloporteur (eau, glycol).

2.1.2 Caractéristiques :

- .1 Boîtier pour montage selon indications aux dessins
- .2 De construction en acier de 1.6 mm d'épaisseur, laminée à froid et recouverte d'un revêtement de finition émaillé brillant; muni de douilles filetées destinées à recevoir les tiges de suspension.
- .3 Revêtement de finition : peinture d'apprêt appliquée en usine avec peinture de finition au choix de l'architecte.
- .4 Batterie de chauffage : tubes en cuivre sans joint longitudinal, raccordés par brasure à l'argent aux distributeurs en acier, munis d'ailettes en aluminium fixées mécaniquement à intervalles réguliers, éprouvée à une pression hydrostatique de [1380 kPa (200psi)] à une température d'eau de [149 °C (200 °F)].
- .5 Ventilateur : hélicoïde, à entraînement direct, équilibré en usine, à revêtement de finition anticorrosion et muni d'un protecteur en broche acier.
- .6 Moteur : à régime selon les indications, pour service continu, muni d'une protection incorporée contre les surcharges et monté sur supports souples, lubrifié en permanence pour un minimum de 20 000 heures de fonctionnement.
- .7 Bouche de soufflage : à deux jeux de lames orientables individuellement.

2.1.3 Dispositifs de commande et de régulation :

- .1 Sélecteur de vitesse et démarreur manuel avec protection thermique contre les surcharges.
- .2 Relais pour thermostat à distance [pour ce cas - avec contrôles DDC].
- .3 Le tout installé et préfilé en usine.
- .4 [installation avec contrôle DDC: ex. : si la sonde de température est DDC, ne pas fournir la sonde avec l'aérotherme, mais indiquer que celle-ci sera fournie par la division 25.

- .5 [installation sans les contrôles DDC : donc sonde de température à faire fournir – Soit avec l'aérotherme (à raccorder par la division 26) ou à faire fournir et raccorder par la division 26, coordonner avec l'équipe technique en électricité pour mettre à ses plans...]
- 2.1.4 Composantes électriques :
  - .1 Toutes les composantes électriques installées à l'intérieur du boîtier, entièrement préfilées en usine, de façon à ce qu'un seul raccordement électrique à 120/1/60, sur les lieux, assure le fonctionnement complet de l'appareil.
- 2.1.5 Puissance de chauffe, agencement et autres caractéristiques de chaque aérotherme : selon indications aux dessins
- 2.1.6 Produits acceptables: Voir description au plan.

## PARTIE 3 : EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

- 3.1.1 Généralités:
    - .1 Installer les aérothermes conformément aux instructions du fabricant. Se reporter, entre autres, aux dessins d'installation fournis par le fabricant.
    - .2 S'assurer que les dégagements autour des appareils sont suffisants pour permettre au personnel d'entretien de faire son travail. Si l'emplacement définitif devait être différent de celui indiqué aux dessins, consulter l'Ingénieur avant de procéder à l'installation.
    - .3 Vérifier si les caractéristiques de l'alimentation électrique de l'appareil correspondent à celles indiquées sur la plaque signalétique.
    - .4 S'assurer que toutes les ouvertures servant au raccordement des accessoires et que le poids effectif sont conformes aux indications des dessins d'atelier.
    - .5 Installer les aérothermes à la hauteur indiquée: lorsqu'elle n'est pas indiquée, respecter les directives de l'Ingénieur.
    - .6 Au besoin, fournir et poser toutes les tiges et les équerres de suspension supplémentaires en acier.
    - .7 Nettoyer les tubes à ailettes et redresser ces dernières au besoin.
    - .8 Régler la configuration du jet d'air de soufflage selon les exigences.
-

- .9 Avant la réception des travaux, en fonction des exigences, régler la configuration du jet d'air de soufflage ainsi que la vitesse du ventilateur de chaque appareil.

3.1.2 Applicable aux aérothermes de type alimentés via fluide caloporteur (eau, glycol) :

- .1 Les aspects de l'article « 3.1.1 - Installation – Généralités » s'appliquent.
  - .2 Se référer aux détails de raccordement typique présentés aux dessins.
  - .3 Installer les aérothermes en respectant le tracé de la tuyauterie de distribution/retour de fluide. Prévoir les jeux nécessaires aux mouvements de dilatation et de contraction de la tuyauterie en cours d'exploitation normale.
  - .4 Réaliser des raccordements de tuyauterie présentant deux changements de direction à 90°, selon les indications.
  - .5 Robinetterie : poser des robinets à tournant sphérique sur la canalisation d'alimentation et la canalisation de retour d'eau de chaque aérotherme, selon les indications.
  - .6 Installer un purgeur d'air sur chaque aérotherme sous boîtier et sur chaque aérotherme à soufflage horizontal et vertical. Dans le cas de réseau de distribution avec glycol, canaliser l'orifice de purge via tubulures de cuivre (ou autre) vers le (les) réservoir(s) de glycol à proximité des emplacements des aérothermes.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES**

#### 1.1.1 Exigences générales

- .1 Se référer à la section 20 05 01 « Exigences générales concernant les spécialités de mécanique et d'électricité ».

#### 1.1.2 Distribution des sections

- .1 Pour la distribution des sections aux spécialités responsables, se référer à la table des matières des travaux de mécanique et d'électricité.
- .2 Mesures parasismiques, se référer à la section 20 05 01, paragraphe 1.10.

### **1.2 CODES ET NORMES**

- 1.2.1 Se référer à la section 20 05 01, paragraphe « Codes et normes ».

### **1.3 COORDINATION AVEC LES AUTRES SPÉCIALITÉS**

- 1.3.1 Se référer à la section 20 05 01 « Coordination entre spécialités ».
- 1.3.2 Participer activement à ce qui précède et fournir toute information requise et suivre les arrangements entendus entre les spécialités.
- 1.3.3 Être responsable de tout déplacement requis suite à un manque à ce qui précède.

### **1.4 MESURES PARASISMIQUES**

- 1.4.1 Se référer à la section 20 05 01.

### **1.5 PORTÉE DES TRAVAUX**

- 1.5.1 Les travaux de la section « Régulation automatique » comprennent ce qui suit sans y être limités. Tous ces travaux sont sous la responsabilité de l'entrepreneur en ventilation.
  - 1.5.2 Unité de déshumidification de piscine.
  - 1.5.3 Mécanique de piscine.
  - 1.5.4 Fournaises et chaudières à l'huile.
-

- 1.5.5 Réseau d'huile.
- 1.5.6 Les échangeurs d'air.
- 1.5.7 Systèmes de chauffage eau / glycol.
- 1.5.8 Systèmes d'évacuation et d'admission d'air.
- 1.5.9 Travaux électriques (filage et conduits) de contrôles 120V, sauf l'alimentation et démarreurs de ventilateurs et unités de mécanique.

## **1.6 PARTICULARITÉS ET MISES EN PLACE RELATIVES AUX TRAVAUX DE RÉGULATION AUTOMATIQUE**

### **1.6.1 Généralités**

- .1 Les appareils de commande et de régulation seront électriques et électroniques selon les indications aux dessins et seront conformes aux prescriptions ci-après.
- .2 Certains appareils ou accessoires, tels que : robinets, puits pour détecteur ou thermostats, interrupteurs de débit, etc., seront fournis sous la présente section, mais montés sur la tuyauterie, les conduits ou l'équipement sous les sections dont relèvent ces ouvrages ou installations. Fournir aux installateurs toutes les informations pertinentes au montage de ces appareils ou accessoires et en surveiller le montage.
- .3 Coordonner son travail avec les ouvrages connexes relevant des autres sections, de façon à prévoir les espaces et les dégagements requis pour l'installation des appareils de régulation, tels que : moteurs de registres, robinets, timoneries, etc. Tous les appareils devront être facilement accessibles pour l'entretien et le réglage.
- .4 Les systèmes de régulation devront assurer la régulation et le fonctionnement de l'équipement et des systèmes mécaniques en conformité avec les séquences d'opération prescrites et tous les matériaux, les appareils et les accessoires qu'ils soient ou non prescrits ou indiqués, mais requis pour la bonne opération des systèmes, relèvent de la présente section.
- .5 Les appareils de régulation seront choisis pour assurer un fonctionnement stable sans oscillations nuisibles, tout en ayant une sensibilité suffisante.
- .6 L'emplacement de tous les appareils de régulation, thermostats, robinets, sera tel que montré sur les dessins de mécanique.

1.6.2 Conception du système et responsabilités

- .1 Les dessins ne montrent pas la grosseur des conduits, ni le type de filerie reliant les divers éléments du système de contrôle et de gestion d'énergie. Assumer la responsabilité de la conception de ces liaisons en vue des capacités présentes et futures.

1.6.3 Produits

- .1 Tout le matériel sera essentiellement des produits catalogués de fabricants régulièrement engagés dans la production de tel matériel et sera du modèle ou de la conception la plus récente du fabricant, pouvant rencontrer les exigences du devis. Lorsque deux unités de même classification de matériel seront requises, ces unités seront les produits d'un seul et même fabricant; cependant, il n'est pas requis que toutes les pièces composantes du système soient d'un même fabricant. Chaque composant majeur sera pourvu d'une plaque signalétique placée en évidence et affichant le nom et l'adresse du fabricant, le modèle et le No de série.

1.6.4 Installation électrique sécurité

- .1 Les travaux d'électricité seront exécutés en conformité et avec les exigences du Code canadien de l'électricité exigences de et des normes NFPA 70 et ANSI C2. La filerie électrique, les borniers et les contacts à tension élevée, seront entièrement renfermés ou adéquatement protégés et identifiés afin de prévenir les blessures accidentelles du personnel.

1.6.5 Recommandation du fabricant

- .1 Lorsque des procédures d'installation ou toutes parties de celles-ci, sont requises d'être effectuées en stricte conformité avec les recommandations du fabricant du matériel à installer, des exemplaires imprimés de ces recommandations seront fournis à l'Ingénieur avant l'installation. L'installation de l'article ne sera pas permise jusqu'à ce que les recommandations soient reçues. Le fait de ne pas produire ces recommandations occasionnera le rejet du matériel.

1.6.6 Filerie

- .1 Exception faite de la filerie à tension de secteur (tension supérieure à 30 volts), assumer l'entière responsabilité de l'exécution de toute la filerie associée à et requise. Le terme filerie sera interprété comme devant inclure la fourniture des fils, câbles, conduits, matériel divers et la main-d'oeuvre, tel que requis pour installer un système complet et opérationnel. Si des écarts à partir des plans contractuels s'avèrent nécessaires, soumettre à l'Ingénieur, pour approbation, les détails de tels écarts, incluant les changements dans les parties concernées du projet et les raisons pour lesquelles de tels écarts sont requis.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Description de conduit et filerie pour régulation automatique.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

1.2.1 Code national du bâtiment du Canada (CNB) et de ses suppléments.

1.2.2 Code de construction du Québec – Chapitre 1 – Bâtiment

1.2.3 CSA C22.20 Code canadien de l'électricité, première partie et modifications du Québec 1.262 n° 03 Méthodes d'essai du fils et câbles électriques.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 05 01 – Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 FILERIE ÉLECTRIQUE**

2.1.1 Filerie électrique de régulation exécutée en conformité avec le Code canadien de l'électricité ainsi qu'avec le Code de l'électricité de la province de Québec. Le taux de remplissage des conduits électriques devra être 50% maximum.

2.1.2 Exécution complète de la filerie de commande, selon les indications aux dessins incluant : câbles, fils, boîtes de joint, systèmes de conduits.

2.1.3 Filerie à 120 V ou 24 V (par régulation automatique), localisée dans les salles de mécanique ou aux endroits où elle est apparente sera installée dans des conduits à parois minces (EMT) calibre de 18 AWG minimum. La filerie localisée dans les entreplafonds ne sera pas installée dans un conduit à parois minces (EMT) mais sera fixée à la structure au niveau de l'entreplafond.

2.1.4 Câbles utilisés pour le raccordement des sondes, des transmetteurs, des automates programmables, des contrôleurs numériques d'éléments terminaux, etc. du type PVC orangé FT4, 105°C isolé 600 V, contenant 2 ou 3 conducteurs toronnés blindés, de calibre 18 AWG et installés dans des conduits à parois minces (E.M.T.).

---

- 2.1.5 Câble pour l'alimentation électrique à 24 V des transmetteurs électroniques indépendant du câble du signal de retour de 4 à 20 mA.
- 2.1.6 Câble unique pour chacun des transmetteurs depuis le transmetteur jusqu'aux bornes de raccordement des contrôleurs numériques.
- 2.1.7 Les calibres des conducteurs de contrôle doivent être tels que la perte de tension est inférieure à 5% de la tension d'alimentation.
- 2.1.8 L'utilisation du "plénum câble" de type FT-6 est autorisée uniquement dans les plafonds des pièces lorsque les câbles demeurent accessibles, pour le raccordement des sondes de pièces, pour la communication de niveau secondaire et pour la tension à 24 V des équipements raccordés aux unités terminales d'alimentation d'air.
- 2.1.9 L'utilisation du « plénum câble » de type FT-4 est autorisé uniquement si ces câbles sont dans une canalisation métallique.
- 2.1.10 Dans le cas d'utilisation de câbles sans conduit, les câbles doivent suivre les lignes du bâtiment et être attachés proprement à au moins tous les 1.5 m avec des crochets (tel qu'utilisé par les installateurs de réseaux informatiques) conçus spécifiquement à cette fin.
- 2.1.11 La mise à la terre de toute l'installation de l'entrepreneur en régulation automatique doit être faite selon les recommandations des fabricants des équipements et des codes applicables.
- 2.1.12 Les boîtes de tirage ou de jonction doivent être peintes de couleur orange et les conduits doivent être marqués de la même couleur. La distance entre deux marques ne doit pas dépasser 3 m.
- 2.1.13 Raccorder le réseau d'alimentation électrique desservant les équipements du système d'automatisation de bâtiment au circuit d'urgence lorsque l'édifice est équipé d'un groupe électrogène.
- 2.1.14 L'identification des câbles de contrôle doit être effectuée aux deux extrémités par le numéro du point de réseau, avec caractères noirs sur fond blanc. Typiquement, pour un contrôleur portant le numéro 10 000 avec une sortie analogique # 4, ce point de réseau devrait être identifié 10 000.SA4.
- 2.1.15 La présente section doit faire l'installation à 120 V monophasés des panneaux de contrôle. Le fabricant des contrôles doit prendre connaissance des plans d'électricité afin d'identifier les accessoires, raccordements et diagrammes déjà sous la responsabilité de l'électricien. La présente section est responsable de compléter toute l'installation électrique requise pour l'opération des contrôles. Les raccordements 120 V aux panneaux électriques doivent se faire en coordination avec l'électricien.
- 2.1.16 Tous les relais seront installés dans un boîtier du type CEMA-1, sauf indication contraire aux plans et devis d'électricité.

- 2.1.17 Les relais et transmetteurs de courant seront fournis et installés par l'entrepreneur en contrôle. Ce dernier devra coordonner avec l'électricien.
- 2.1.18 L'entrepreneur en contrôle doit obtenir une copie des plans et devis d'électricité sur laquelle il indiquera clairement les points de raccordement avec la division contrôle de même que les autres modifications qui ont été apportées aux dessins d'électricité pour satisfaire les exigences de la présente section. Ces dessins seront remis à l'entrepreneur électricien afin que ce dernier puisse à son tour annoter les plans d'électricité « tel qu'annoté » par l'entrepreneur.

## 2.2 SYSTÈME DE CONDUITS

- 2.2.1 Système de conduit complet pour relier tous les appareils électriques et électroniques aux différents panneaux de contrôles, démarreurs, contrôleurs numériques d'éléments terminaux, panneaux de commande d'installation et automates programmables de réseaux mécaniques existants, ainsi que le réseau principal de communication et les sous-réseaux de communication.
- 2.2.2 Conduits métalliques à paroi mince EMT avec raccords conformes à la norme ACNOR C22.2 n° 83.
- 2.2.3 Dimension des conduits EMT utilisés pour l'installation des câbles toronnés blindés selon le tableau suivant :

<b>Conduit</b>	<b>Nombre de câbles</b>
13 mm	2
19 mm	4
25 mm	7
31 mm	12
38 mm	16
50 mm	27
63 mm	45
75 mm	65
100 mm	115

- 2.2.4 Boîtes de tirage et de jonction fabriquées d'acier soudé avec couvercles plats vissés pour installation en surface.
- 2.2.5 Boîtes de sortie en tôle d'acier de 100 mm x 100 mm minimum sur des borniers.

## PARTIE 3 : EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

- 3.1.1 Faire installer les réseaux ainsi que les commandes appropriées conformément aux indications des dessins d'atelier approuvés et aux recommandations du fabricant, par des ouvriers qualifiés conformément aux règles de la Régie du bâtiment du Québec.

## **3.2 FILERIE**

- 3.2.1 Faire installer la filerie électrique par des ouvriers qualifiés conformément aux règles de la Régie du bâtiment du Québec.
  - 3.2.2 Fournir, installer et raccorder tous les câbles de contrôle tels que :
    - .1 Les câbles de tous les appareils de régulation raccordés au système de régulation et de gestion d'énergie.
    - .2 Tous les câbles de télécommunication réseau.
  - 3.2.3 Exécuter toute la filerie et identifier cette dernière selon les standards du propriétaire.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 GÉNÉRALITÉS**

- 1.1.1 Les prescriptions générales décrites à la section 25 05 01 font partie intégrante de la présente section.
- 1.1.2 Le système doit être modulaire et il doit être possible d'augmenter sa capacité et sa fonctionnalité en ajoutant des équipements et des dispositifs d'exploitation tout en réutilisant l'équipement de régulation existant.

### **1.2 PORTÉE DES TRAVAUX**

- 1.2.1 Fourniture, installation, programmation et mise en marche des contrôles décrits aux plans.
- 1.2.2 Fourniture et installation des panneaux de regroupements de contrôle tel que requis pour les contrôleurs numériques.
- 1.2.3 Conception des diagrammes et panneaux de contrôle (réalisation des plans de contrôles)
- 1.2.4 Programmation des séquences de contrôles établies par l'ingénieur
- 1.2.5 Mise en marche des systèmes effectuée sur place avec un technicien
- 1.2.6 Mise en service et vérification des séquences de contrôle afin d'optimiser le fonctionnement des systèmes contrôlés).

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 RÉSEAU DE COMMUNICATION ET PROTOCOLES**

### **2.2 PROGRAMMATION ET SÉQUENCE D'OPÉRATION**

#### **2.2.1 Généralités**

- .1 La séquence, sous forme d'un texte, devra décrire le fonctionnement du système comme indiqué sur les séquences d'opération de l'ingénieur. Si les séquences d'opération diffèrent de celles proposées, elles devront être approuvées par l'ingénieur.
  - .2 Les séquences d'opération type doivent être soumises à l'ingénieur et la démonstration de celles-ci doit être faite avant l'acceptation.
-

- .3 Les séquences d'opération devront être élaborées en tenant compte des remarques suivantes :
  - .1 En période occupée:
    - .1 L'horaire de fonctionnement : de chaque système sera au minimum de 1 heure avant et après l'heure d'occupation et optimisation du délai de départ par programmation lorsque les conditions extérieures sont favorables.
    - .2 Entre barrage entre les éléments et les systèmes desservant des secteurs adjacents :
      - .1 Les séquences devront tenir compte des valeurs mesurées par les thermostats d'un même secteur afin d'établir des séquences limitant l'effet contraires « Chaud-froid » entre les systèmes adjacents.
      - .2 Chaque séquence d'opération devra être « limitative » lors de besoins contraires du secteur desservi.
    - .3 Ajustement manuel par l'occupant : limiter par programmation, de la température de consigne des sondes de pièces ajustables des locaux entre 16°- 28°C.
  - .2 En période inoccupée:
    - .1 Démarrage temporaire des systèmes principaux si les sondes de pièce détectent une température en dehors des points de consigne de protection suivante:
      - .1 Minimum : 16°C en hiver et maximum : 28°C en été.
      - .2 Fonctionnement jusqu'au retour aux conditions de consigne en mode « inoccupé ».
    - .3 Contrôle de pièce
      - .1 Répartition sectorielle adaptée : l'entrepreneur devra vérifier et s'assurer, lors de l'installation, que tous les éléments d'un même secteur sont gérés par la sonde du secteur.
      - .2 Limitation par programmation la plage de consigne des thermostats ajustables des locaux entre 16°- 28°C.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- 3.1.1 Les systèmes de régulation seront fournis et installés par le sous-traitant en contrôles sous la responsabilité de l'entrepreneur en ventilation.
  - 3.1.2 Faire installer les systèmes et leurs commandes par des ouvriers qualifiés possédant un permis par la Province de Québec.
  - 3.1.3 Exécuter les travaux selon les présents dessins, devis, toutes les normes et codes en vigueur ainsi que les lois et règlements des autorités ayant juridiction.
  - 3.1.4 Obtenir et payer tous les permis requis par les autorités, obtenir les certificats d'acceptation de ces mêmes autorités et payer tous les frais reliés à ceux-ci.
-

- 3.1.5 Fournir et installer tout le câblage et tous les conduits requis pour alimenter électriquement les panneaux de contrôle dans les unités au toit à partir du bornier de raccordement haut voltage dans l'unité.
  - 3.1.6 Fournir et installer tout le câblage et tous les conduits requis entre les équipements électriques (sondes, moteurs, etc.) et les panneaux de contrôle.
  - 3.1.7 Fournir et installer tout le câblage et tous les conduits entre les contrôleurs numériques.
  - 3.1.8 Identifier tout l'équipement, utiliser des plaques de plastique phénoliques, lettrage noir sur plaque blanche et fixées avec des rivets.
  - 3.1.9 Identifier tous les conduits en utilisant du ruban adhésif à tous les endroits où ceux-ci pénètrent dans un mur, un plancher, un plafond et à 1500 mm d'intervalle.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES GÉNÉRALES**

- 1.1.1 La section 25 05 01 « Régulation automatique – Exigences générales concernant les résultats des travaux » fait partie intégrante de la présente section.
- 1.1.2 Pourvoir toutes les sondes, l'instrumentation et tous les appareils de régulation requis pour la réalisation complète du système de régulation et de gestion d'énergie.

### **1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.2.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- 2.1.1 Les appareils de commande de régulation seront conformes aux indications et aux prescriptions ci-après :
  - 2.1.2 Sauf indications contraires, les appareils seront d'un seul et même fabricant, lequel doit également les installer et en assurer l'entretien.
  - 2.1.3 Pour la protection des systèmes de commande et de régulation, un dispositif les maintiendra hors-circuit lors des pannes électriques.
  - 2.1.4 L'entrepreneur doit se conformer aux conditions de ce devis, en se raccordant aux sondes, transmetteurs et moteurs tels que décrits dans les plans et devis.
  - 2.1.5 La présente inclut les spécifications minimales requises pour les sondes, transmetteurs, moteurs, relais, etc., ainsi que les services et matériaux qui devront être fournis par l'entrepreneur.
  - 2.1.6 Tous les autres éléments de contrôle et appareils d'interface devront être fournis par l'entrepreneur même s'ils ne sont pas spécifiés dans cette section, mais indiqués ou spécifiés dans d'autres sections de ce devis ou aux dessins.
-

## 2.2 SONDES ET TRANSMETTEURS DE TEMPÉRATURE

### 2.2.1 Généralités

- .1 Chaque sonde de pièce (ST) doit être fournie avec un ajustement du point de consigne et un indicateur de température.
- .2 L'ajustement du point de consigne permet à l'occupant, de modifier le point de consigne de la température de la pièce à volonté. Le point de consigne pourra être barré, contourné, modifié selon des horaires, ou toute autre situation pouvant survenir.

### 2.2.2 Sonde de température de pièce (ST)

- .1 Type : Thermistor 10 k $\Omega$ . (NTC)
- .2 Précision de la sensibilité (RTD): + 0.2 °C.
- .3 Précision d'affichage: 0.1°C.
- .4 Boutons local d'ajustement de température à limite ajustable de +1 °C de la consigne.
- .5 Boutons de commande "occupé/inoccupé" programmable.

### 2.2.3 Transmetteur de température (extérieure) (TTEX)

- .1 Sortie : 4 à 20 mA.
- .2 Gamme : -40 ° à 40 ° C
- .3 Tige : longueur minimale de 200 mm
- .4 Précision :  $\pm 0,5$  °C (maximum sonde et transmetteur combiné)
- .5 Stabilité :  $\pm 0,25$  °C/année (maximum sonde et transmetteur combiné)
- .6 Montée dans un boîtier à l'épreuve des intempéries
- .7 Produits acceptables : TE-500 de Greystone ou équivalent approuvé

### 2.2.4 Transmetteur de température d'immersion pour de l'eau refroidie et chauffage (TTI\*)

- .1 Sortie : 4 à 20 mA.
- .2 Gamme : -12 ° à 100 ° C

- .3 Tige : longueur minimale de 75 mm avec puits en acier inoxydable
- .4 Précision :  $\pm 0,5$  °C (maximum sonde et transmetteur combiné)
- .5 Montée dans un boîtier
- .6 Produits acceptables : TE-500 de Greystone ou équivalent approuvé.

### 2.3 TRANSMETTEUR ÉLECTRONIQUE DE PRESSION POUR APPLICATION GÉNÉRALE (TPG-)

- 2.3.1 Applicable pour la détection de pression d'eau refroidie, d'eau potable, de vapeur, d'air comprimé à basse pression et d'air comprimé à haute pression.
- 2.3.2 Sortie variable de 4 à 20 mA proportionnel à la variation de pression.
- 2.3.3 Produit acceptable: WIKA TRONIC, modèle S-10 ou ASHCROFT modèle GC55 ou équivalent approuvé.

### 2.4 RELAIS ÉLECTRONIQUES OU ÉLECTRIQUES (RC-)

- 2.4.1 Relais électroniques miniatures à 12 Vdc de marque CARLO GAVAZZI modèle M15MAH0018 12 Vcc.
- 2.4.2 Relais électronique miniature à 24 Vac de marque CARLO GAVAZZI modèle MZPA0019205.
- 2.4.3 Relais électrique DPDT 24 Vca de marque CARLO GAVAZZI modèle RCPTFU 82D1024 Vac.
- 2.4.4 Relais électrique DPDT, 120 Vca de marque CARLO GAVAZZI modèle PCPTFU82D 10120 Vac.
- 2.4.5 Base de relais miniature SPDT de marque CARLO GAVAZZI modèle ZD35 complet avec attache à ressort pour relais.
- 2.4.6 Base de relais électrique de marque CARLO GAVAZZI modèle ZPD8 complet avec attache à ressort pour relais.
- 2.4.7 Relais électronique 24 Vac/dc de marque ENTRELEC modèle 20042.20.

### 2.5 CONVERTISSEUR DE SIGNAL (CS)

- 2.5.1 Courant d'entrée : 0 à 5 A.
  - 2.5.2 Voltage d'entrée : 0 à 24 VAC 60 Hz.
-

2.5.3 Tension d'alimentation : 24 VAC 60 Hz.

2.5.4 Sortie : 0-10 VCC module.

2.5.5 Précision : 1,3 % de la lecture.

2.5.6 Produits acceptables : Greystone modèle PTA2 ou équivalent approuvé.

## **2.6 RELAIS DE PUISSANCE (RPU)**

2.6.1 Signal d'entrée : 120 VCA, 60 Hz

2.6.2 Capacité des contacts : 30 a, 240 VAC, 60 Hz

2.6.3 Arrangement des contacts : DP.DT.

## **2.7 LECTEUR D'INTENSITÉ DE COURANT (LC)**

2.7.1 Lecteur de courant avec signal de sortie 4 à 20 mA.

2.7.2 Gamme : selon l'application.

2.7.3 Produits acceptables : Hawkeye modèle H721, H709, H800, Veris « 1-135A » ou équivalent approuvé.

## **2.8 SONDE DE DÉBIT D'AIR POUR UNITÉS DE FIN DE COURSE OU CONTRÔLE DE DÉBIT (SD)**

2.8.1 Avec circuit électronique d'interprétation de pression différentielle ou vitesse.

2.8.2 Sortie : 4 à 20 mA / 0-5 V.

2.8.3 Précision : + 1 %.

2.8.4 Plage : selon l'application.

2.8.5 Produit acceptable : FTM746-1-PWR

## **2.9 INTERRUPTEURS À PRESSION DIFFÉRENTIELLE (IPD-)**

2.9.1 Les interrupteurs à pression différentielle employés sur les systèmes de ventilation seront du type opéré à diaphragme et seront munis d'un interrupteur à action rapide, unipolaire, bidirectionnel, approuvés par les UL et l'ACNOR.

2.9.2 La classification électrique sera: 15 A, 120-480 volts, 60 Hz a.c. (résistif), 93 watts à 150 volts, 60 Hz a.c.

- 2.9.3 L'ajustement du point de consigne sera possible par une vis interne, actionnant le ressort de calibrage en acier inoxydable. Le diaphragme sera en caoutchouc au silicone moulé.
- 2.9.4 Sauf là où indiqué autrement sur les dessins, la plage d'opération sera 0.037 kPa à 0.124 kPa ou 0.099 kPa à 0.397 kPa selon le cas.
- 2.9.5 Produit acceptable: Dwyer, modèle 1910-0 ou 1910-1 ou équivalent approuvé.

## 2.10 ROBINETS DE CONTRÔLE ÉLECTRONIQUE (RE)

### 2.10.1 Généralités

- .1 Une description complète de chaque robinet est donnée dans les tableaux aux dessins.
- .2 Tous les robinets servant au contrôle de serpentin de chauffage d'un élément de chauffage en périphérie, des serpentins de réchauffage d'air ou tout autre dispositif nécessitant un fonctionnement en cas de panne de courant seront contrôlés par un servomoteur muni d'un ressort de rappel qui, en cas de coupure de courant ramèneront les robinets en position normalement ouverte ou normalement fermée, selon les indications.

### 2.10.2 Robinets type 1

- .1 Robinets à deux (2) voies pour élément de chauffage en périphérie, serpentins de réchauffage d'air, ventilo-convecteurs et aérothermes.
- .2 Robinet à tournant sphérique muni d'un disque de caractérisation en « TEFSEL » avec ouverture en »V » pour obtenir une caractéristique égal pourcentage du débit.
- .3 Corps en laiton forgé muni d'une bride de fixation du moteur électrique.
- .4 Siège en téflon et tige anti-éclatement dotée d'un joint torique à butée double.
- .5 Tournant sphérique en laiton chromé.
- .6 Produit acceptable : Belimo modèle « B200 » avec servomoteur TF24-MFT ou équivalent approuvé

### 2.10.3 Robinets type 2

- .1 Robinets à trois (3) voies pour élément de chauffage en périphérie, serpentins de réchauffage, ventilo-convecteurs et aérothermes.
- .2 Robinet à tournant sphérique muni d'un disque de caractérisation en « TEFSEL » avec ouverture en »V » pour obtenir une caractéristique égal pourcentage du débit.
- .3 Corps en laiton forgé muni d'une bride de fixation du moteur électrique.
- .4 Siège en téflon et tige anti-éclatement dotée d'un joint torique à butée double.
- .5 Tournant sphérique en laiton chromé.
- .6 Produit acceptable : Belimo modèle « B300 » avec servomoteur TF24-MFT ou équivalent approuvé.

## 2.11 MOTEURS DE REGISTRES ÉLECTRONIQUES (M ET ME)

- 2.11.1 Les moteurs doivent être munis de ressorts de rappel qui, en cas de coupure de courant, ramèneront les registres dans la position normalement ouverte ou normalement fermée pour les applications où les registres sont installés dans des prises d'air extérieures, sortie d'air vicié ou surplus d'air.
- 2.11.2 Le couple des moteurs doit être calculé en fonction de la plus élevée des deux valeurs suivantes: soit la pression maximale, soit la pression dynamique de fermeture.
- 2.11.3 Les moteurs doivent être du type rotatif avec ressort et course réglables. L'installation se fera à couplage direct sur l'axe du registre sans bras de levier ou joint à rotule.
- 2.11.4 Moteur muni d'une protection électronique contre les surcharges ou d'une série de capteurs de rotation numériques pour éviter les dommages pendant la rotation. Les interrupteurs de fin de course pour désactiver le moteur à la fin de la rotation et les embrayages magnétiques ne sont pas acceptables.
- 2.11.5 Servomoteur électronique à couplage direct à l'axe du volet. Servomoteur muni d'une bride d'entraînement composée d'un bouton en V et d'un support denté en V fixés à l'axe pour plus de force et pour éliminer les risques de glissement. Pour les volets dotés d'une tige maîtresse jusqu'à 1,05 po, le servomoteur à ressort de rappel doit être muni d'une bride d'entraînement en V dont la taille est suffisante pour accoupler le servomoteur à la tige. Les attaches à un seul boulon ou une seule vis de pression ne sont pas acceptables.
- 2.11.6 Lors d'une rupture de courant, l'énergie du ressort ramène le volet automatiquement à la position de sécurité. Seuls les servomoteurs à ressort de rappel seront acceptés.

- 2.11.7 Servomoteur à action proportionnelle pouvant recevoir un signal de commande de 0 à 10 V c.c. ou de 0 à 20 mA et doté d'une plage de fonctionnement de 2 à 10 V c.c. ou 4 à 20 mA. Les servomoteurs pouvant recevoir un signal de modulation en durée d'impulsion et assurant le fonctionnement proportionnel du registre sont acceptables. Le signal d'asservissement des servomoteurs doit être de 2 à 10 V c.c.
- 2.11.8 Tous les servomoteurs 24 V c.a./c.c. doivent fonctionner avec du câblage de classe 2 et ne pas nécessiter plus de 10 VA en c.a. ou de 8 watts en c.c. Les servomoteurs de 120 V c.a. ne doivent pas nécessiter plus de 10 VA. Les servomoteurs en 230 V c.a. ne doivent pas nécessiter plus de 11 VA.
- 2.11.9 Dispositif de surpassement manuel externe sur tous les servomoteurs pour faciliter l'installation et permettre le positionnement manuel lorsque le servomoteur n'est pas sous tension. Les servomoteurs à ressort de rappel supérieurs à 7 Nm (60 lb-po) doivent être munis d'un levier manuel à cet effet.
- 2.11.10 Câble d'alimentation de 3 pi, installé en usine et un raccord de conduit sur tous les servomoteurs pour éviter d'avoir à ouvrir le boîtier lors de l'installation.
- 2.11.11 Tous les servomoteurs doivent être homologués par l'Underwriter's laboratories, norme 873, et par l'Association canadienne de normalisation (ACNOR), classe 4813.02. Ils doivent également répondre aux normes de sécurité reconnues par l'industrie.
- 2.11.12 Cycle minimum de 60 000 actions complètes au couple nominal pour chaque servomoteur. Garantie de 2 ans à partir de la date d'installation sur tous les servomoteurs. Tous doivent être conformes aux normes ISO applicables.
- 2.11.13 Le nombre de moteur requis sera de la responsabilité du sous-traitant en régulation automatique selon la surface et le type d'application.
- .1 Produit acceptable : Servomoteur Belimo ou équivalent approuvé.

## 2.12 TRANSMETTEURS DE PRESSION STATIQUE (TPS)

- 2.12.1 Transmetteurs de pression statique appropriée pour un contact continu avec le matériel du procédé à mesurer, incluant l'air comprimé, eau, eau glycolée, vapeur et air de ventilation.
- 2.12.2 Signal de sortie de 4 à 20 mA.
- 2.12.3 Variation de sortie : moins que 0.02 mA de courant de sortie du transmetteur par variation de volts d'alimentation électrique.
- 2.12.4 Précision plus petite que  $\pm 1.0\%$  de l'échelle complète, avec effets combinés non linéaires, non répétitivité et hystérèses.
- 2.12.5 Ajustement intégré du zéro et de la plage accessible sur le dessus.

- 2.12.6 La plage de fonctionnement sera déterminée selon l'application.
- 2.12.7 Le dispositif de détection devra être fait pour prendre une lecture de pression statique.
- 2.12.8 Produit acceptable : SETRA modèle 2671 ou équivalent approuvé.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- 3.1.1 Faire installer les réseaux ainsi que les commandes appropriées conformément aux indications des dessins d'atelier approuvés et aux recommandations du fabricant, par des ouvriers qualifiés possédant un permis émis par la province de Québec.
- 3.1.2 Sonde de température
  - .1 Les sondes et transmetteurs seront facilement accessibles et adaptables à chaque type d'application, d'une manière telle que le remplacement, l'entretien et les réparations puissent être effectués rapidement et facilement sans nécessiter d'outillage spécial.
  - .2 Les transmetteurs dans les conduits seront montés dans des localisations adéquates pour détecter la température de l'air seulement et ne seront pas localisées dans des endroits où l'air est stagnant. Lorsqu'une surface accrue d'élément est requise pour bien détecter la température moyenne, l'élément sera monté solidement à l'intérieur du conduit, de façon à mesurer la meilleure température moyenne. Les éléments seront isolés thermiquement des supports de montage pour ne répondre qu'à la température de l'air. L'élément devra supporter séparément et non attaché aux serpentins, filtres, etc.
  - .3 Les puits thermométriques seront installés sur la tuyauterie aux coudes, lorsque la tuyauterie est plus petite que la longueur du puits pour assurer un bon écoulement du fluide sur toute la surface de puits. Les puits ne devront pas restreindre la surface libre d'écoulement du fluide à moins de 70% de la surface libre normale du tuyau.
  - .4 Les transmetteurs et les sondes à distance seront adéquatement supportés sur des supports en tuyaux ou des équerres en profilés d'acier. Tous les dispositifs montés au mur seront montés sur des feuilles de contreplaqué solidement fixées au mur.
  - .5 La tuyauterie devra suivre des lignes parallèles ou perpendiculaires aux lignes du bâtiment et sera supportée ou fixée adéquatement de façon à réaliser une installation soignée et de bonne apparence. La tuyauterie sera fixée directement aux surfaces du bâtiment au moyen de fixations appropriées ou sera suspendu directement à la structure du bâtiment, indépendamment de tout conduit d'air ou toute autre tuyauterie.

- .6 Fournir des raccords de 300 mm en polyéthylène flexible, aux robinets et aux registres motorisés.
  - .7 Sauf là où indiqué les lignes autrement sur les plans, toute la tuyauterie d'air comprimé de régulation, dans les endroits finis de l'édifice sera installée dissimulée de façon à être complètement invisible.
  - .8 Partout où les lignes passent dans le béton, elles seront installées dans des conduits métalliques protecteurs. Aucune canalisation ne devra passer dans un mur extérieur, un conduit d'air frais ou tout autre endroit froid.
  - .9 Des tubulures d'égouttage avec drain, de grosseur adéquate seront installées à tous les points bas de partout où requis pour éliminer la condensation.
  - .10 Placer les sondes de température, thermostats et les transmetteurs à 1 524 mm du plancher fini, aux emplacements indiqués aux dessins. En cas de doute, consulter l'ingénieur avant de procéder.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES**

#### 1.1.1 Exigences générales

- .1 Se référer à la section 20 05 01 « Exigences générales concernant les spécialités de mécanique et d'électricité ».

#### 1.1.2 Distribution des sections

- .1 Pour la distribution des sections aux spécialités responsables, se référer à la table des matières des travaux de mécanique et d'électricité.
- .2 Mesures parasismiques, se référer à la section 20 05 01, paragraphe 1.10.

### **1.2 CODES ET NORMES**

1.2.1 Se référer à la section 20 05 01, paragraphe « Codes et normes ».

1.2.2 Appliquer et respecter en tout point le Code de construction du Québec, chapitre V – Électricité.

### **1.3 MESURES PARASISMIQUES**

1.3.1 Se référer à la section 20 05 01.

### **1.4 COORDINATION AVEC LES AUTRES SPÉCIALITÉS**

1.4.1 Se référer à la section 20 05 01 « Exigences générales concernant les spécialités de mécanique et d'électricité », paragraphe « Coordination entre les spécialités ».

1.4.2 Participer activement à ce qui précède et fournir toutes les informations requises et suivre les arrangements entendus entre les spécialités.

1.4.3 Être responsable de tout déplacement requis suite à un manque à ce qui précède.

### **1.5 PORTÉE DES TRAVAUX**

1.5.1 Les travaux de la spécialité « Électricité » comprennent la fourniture et l'installation de tous les équipements, conduits et accessoires montrés aux dessins de la présente spécialité et décrits à la division 26 du devis.

- .1 Les travaux de la spécialité « Électricité » comprennent aussi les travaux suivants :

- .1 Fournir, installer et raccorder tous les équipements et accessoires des systèmes spéciaux suivants :
    - .1 Alarme incendie
    - .2 Alarme intrusion
    - .3 Réseau téléphonique
    - .4 Réseau informatique
    - .5 Réseau de sonorisation
    - .6 Réseau de caméra de surveillance
  
  - .2 Fournir et installer les réseaux de conduits, chemins de câbles, boîtes et plaques, requis selon les indications, pour les systèmes suivants :
    - .1 Alarme incendie
    - .2 Alarme intrusion
    - .3 Réseau téléphonique
    - .4 Réseau informatique
    - .5 Réseau de sonorisation
    - .6 Réseau de caméra de surveillance
  
  - .3 Exécution de la désignation du matériel électrique tel que prescrit à la section 20 05 53.
  
  - .4 Tous les systèmes de fixation parasismique pour tuyauteries et appareils électriques tel que prescrit à la section 20 05 01.
  
  - .5 Effectuer toute la coordination avec Hydro-Québec sans s'y limiter.
  
  - .6 **Avant l'expédition des matériaux au site de construction**, l'entrepreneur électricien doit faire la configuration, l'essai et la démonstration de performance des systèmes suivant :
    - a) le système de caméras surveillance avec tout les caméras raccordés à l'enregistreur vidéo et le logiciel de supervision installé à la console de surveillance,
    - b) le système d'intercom et d'ouverture de porte,
    - c) le système de son d'ambiance et d'appel configuré selon le schéma, un seul haut-parleur par boucle de sonorisation est requis,
    - d) le système de son de scène avec tous les haut-parleurs microphones, console et module secondaire de la console,
    - e) le système d'éclairage de scène avec tout les luminaires, console, modules intermédiaires et moteur du rideau de scène (fourni par l'entrepreneur général et prêté par lui pour l'essai).
-

Une fois les systèmes fonctionnels l'entrepreneur doit démontrer à l'ingénieur dans une même journée la performance de tous ces systèmes. **L'entrepreneur doit inclure dans sa soumission un montant forfaitaire de 5 000\$ pour payer l'ingénieur qui va assister à la démonstration de performance une fois les systèmes fonctionnels. Une fois la facture de l'ingénieur payé, l'entrepreneur devra offrir en crédit au propriétaire le montant résiduel du montant de 5 000\$ alloué pour la démonstration de performance.**

## 1.6 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

1.6.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 05 01.

## 1.7 PARTICULARITÉS ET MISE EN PLACE RELATIVES AUX TRAVAUX D'ÉLECTRICITÉ

1.7.1 S'assurer que l'entretien, le démontage et le remplacement d'équipements pourront se faire en ayant à déplacer le moins possible les éléments de jonction de câblage de caniveaux et sans que les éléments de charpente du bâtiment ou toute autre installation constituent un obstacle.

## 1.8 MANCHONS

1.8.1 Se référer à la section 20 05 05 « Mécanique et électricité – Installation de la tuyauterie, conduits et gaines ».

1.8.2 Pour tous les manchons servant de passage de filerie électrique et de télécommunication à travers une cloison coupe-feu, utiliser un manchon refermable tel que Hilti #CP653 ou équivalent.

## 1.9 MATÉRIEL ET ÉQUIPEMENT

1.9.1 Fournir le matériel et l'équipement conformément à la section 01 61 00 – Exigences générales concernant les produits et 20 05 01 « Exigences générales en mécanique et électricité ».

1.9.2 Tout le matériel et les équipements doivent être neufs et certifiés par la CSA ou d'un autre organisme reconnu CCQ chapitre 5. Dans les cas où s'il n'existe d'autre choix que de fournir de l'équipement non homologué, il appartient à la spécialité d'en obtenir une approbation spéciale. Aucune contestation de cette exigence ne sera acceptable.

1.9.3 Les tableaux de commande et les éléments constitutifs doivent être assemblés en usine.

## **1.10 TENSIONS NOMINALES**

- 1.10.1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235-83 (2010).
- 1.10.2 Les moteurs, les appareils de chauffage électriques, les dispositifs de commande et de distribution doivent fonctionner d'une façon satisfaisante à des tensions nominales de 120, 208, 240, 347 et 600 V, à la fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites établies dans la norme susmentionnée. Le matériel doit pouvoir fonctionner sans subir de dommages, dans les conditions extrêmes définies dans cette norme.

## **1.11 PROTECTION ET ÉCRITEAUX AVERTISSEURS**

- 1.11.1 Au cours des travaux de construction, protéger le matériel exposé ou sous tension, pour assurer la sécurité du personnel.
- 1.11.2 Enfermer et marquer toutes les pièces sous tension par l'inscription « Circuit sous tension XXX V » (inscrire la tension appropriée) en français.
- 1.11.3 Pourvoir à l'installation de portes provisoires pour fermer les salles contenant du matériel de distribution d'électricité. Garder ces portes verrouillées, sauf lorsqu'un électricien en assure la surveillance directe.
- 1.11.4 Fournir des écriteaux avertisseurs conformes aux exigences du service d'inspection des installations électriques ainsi que selon les prescriptions de l'Ingénieur, de l'architecte et du propriétaire. Utiliser des décalcomanies d'au moins 175 mm x 250 mm.

## **1.12 FINITION POUR LE MATÉRIEL ÉLECTRIQUE**

- 1.12.1 En plus des provisions énoncées à la section 20 05 01 « Exigences générales en mécanique et électricité » finir en atelier les surfaces des enveloppes métalliques; enlever la rouille et la croûte de laminage, nettoyer, appliquer un apprêt anti-rouille à l'intérieur et à l'extérieur et donner au moins deux (2) couches d'email de finition.
  - .1 Peinturer l'équipement électrique d'usage extérieur en vert machine, selon la norme EEMAC Y-1-2-1979.
  - .2 Peinturer les armoires des appareils de commutation et de distribution d'usage intérieur en gris pâle, selon la norme EEMAC 2Y-1-1958, à moins d'indications contraires.
- 1.12.2 Repeindre en entier la surface de l'équipement finie en atelier qui aurait été égratignée ou endommagée durant l'expédition, l'installation et/ou la construction. Sabler la surface à repeindre, lui appliquer deux couches d'apprêt, puis une couche de peinture de couleur assortie à la couleur originale. Les couches d'apprêt ainsi que de peinture devront être appliquées au moyen d'un procédé électrostatique.

- 1.12.3 Nettoyer les crochets, supports, attaches et autres dispositifs de fixation apparents, non galvanisés, et leur appliquer un apprêt pour les protéger contre la rouille.

## 1.13 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL ÉLECTRIQUE

- 1.13.1 Pour désigner le matériel électrique, utiliser des plaques indicatrices conçues comme suit.

- 1.13.2 Plaques indicatrices :

- .1 Plaques à graver en plastique lamicoïd de 3 mm d'épaisseur à face noire et âme blanche, fixées mécaniquement au moyen de vis auto taraudeuses.

FORMAT DES PLAQUES INDICATRICES			
Format 1	10 x 50 mm	1 ligne de hauteur	Lettres de 3 mm
Format 2	12 x 70 mm	1 ligne de hauteur	Lettres de 5 mm
Format 3	12 x 70 mm	2 lignes de hauteur	Lettres de 3 mm
Format 4	20 x 90 mm	1 ligne de hauteur	Lettres de 8 mm
Format 5	20 x 90 mm	2 lignes de hauteur	Lettres de 5 mm
Format 6	25 x 100 mm	1 ligne de hauteur	Lettres de 12 mm
Format 7	25 x 100 mm	2 lignes de hauteur	Lettres de 6 mm

- .2 Les inscriptions sur **les plaques indicatrices doivent être en anglais** et être coordonnées et approuvées par l'ingénieur avant la fabrication des plaques.
- .3 Prévoir en moyenne vingt-cinq (25) lettres par plaque.
- .4 Les inscriptions doivent être en français.
- .5 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de jonction doivent indiquer le réseau et/ou les caractéristiques de tension.
- .6 Les plaques indicatrices des sectionneurs, des démarreurs et des contacteurs doivent indiquer l'appareil commandé le numéro du sectionneur démarreur ou contacteur et le numéro du panneau d'alimentation avec le ou les circuits utilisés.
- .7 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de tirage doivent indiquer le réseau et la tension.
- .8 Les plaques indicatrices des transformateurs doivent indiquer la puissance ainsi que les tensions primaire et secondaire.
- .9 Faire l'identification des circuits avec des cartes dactylographiées dans les panneaux. Le numéro du projet doit être inscrit sur la cédule. Soumettre les cédules de panneau avant leur fabrication et/ou installation pour approbation.

- .10 Pour les panneaux de dérivation servant à alimenter les thermopompes, chacun des circuits doit être identifié avec le numéro de la thermopompe, le numéro de la zone et le numéro de l'interrupteur sans fusible.
- .11 Dans les tableaux électriques existants, identifier tous les circuits existants, modifiés ou annulés, touchés par les présents travaux à l'aide d'un carton dactylographié, à être approuvé par l'ingénieur et fixé dans la porte du panneau. Conserver l'ancienne fiche et inscrire « RÉVISÉ EN DATE DU \_\_\_\_\_ ».
- .12 Identifier les prises de courant et les interrupteurs avec une étiquette en plastique auto-adhésive (P-Touch), en indiquant le numéro du panneau et du circuit d'alimentation. Les étiquettes doivent être transparentes avec lettres noires ou rouges (si urgence) pour les circuits sur l'alimentation normale transparente et avec lettres rouges pour les circuits sur l'alimentation d'urgence.
- .13 Identifier chacune des boîtes de jonction de la manière suivante : sauf indications contraires, peindre tout le pourtour des boîtes de jonction selon le code de couleur, mais pas le couvercle. À l'aide d'une plaque indicatrice, identifier sur le couvercle la source (le panneau) et le(s) numéro(s) de circuit de tout filage traversant les boîtes de jonction et de tirage. Inscrire également la tension.

#### 1.14 IDENTIFICATION DE LA FILERIE

- 1.14.1 À l'aide d'un ruban de plastique numéroté ou coloré, marquer de façon permanente et indélébile les deux extrémités des conducteurs de phase de chaque artère et de chaque circuit de dérivation.
- 1.14.2 Conserver l'ordre des phases et le même code de couleur pour toute l'installation.
- 1.14.3 Le code de couleur doit être conforme à la norme CSA C22.1.

#### 1.15 IDENTIFICATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES

- 1.15.1 Attribuer un code de couleur aux conduits, aux boîtes et aux câbles sous gaine métallique.
- 1.15.2 Les conduits des systèmes d'alarme incendie, data/informatique et fibre optique seront de couleur les identifiant sur toute leur longueur.
- 1.15.3 Pour tous les conduits et câbles autres que ceux énumérés à l'article .2, utiliser du ruban de plastique ou de la peinture comme repères de couleur sur les câbles ou les conduits à tous les 3 m et aux pénétrations des murs, des plafonds et des planchers.
- 1.15.4 Les bandes des couleurs de base doivent avoir 25 mm de large et celles des couleurs complémentaires doivent avoir 20 mm de large.

	Couleur de conduit	Couleur du ruban	Couleur du ruban complémentaire
Jusqu'à 250 V	Gris	Jaune	
Jusqu'à 600 V	Gris	Jaune	Vert
Jusqu'à 5 kV	Gris	Jaune	Bleu
Jusqu'à 15 kV	Gris	Jaune	Rouge
Alarme incendie	Rouge	---	---
Communication d'urgence	Gris	Rouge	Bleu
Autres systèmes de sécurité	Gris	Rouge	Vert
M.A.L.T.	Gris	Vert	
Téléphone	Gris	Vert	Bleu
Autres réseaux de communication	Gris	Vert	Bleu
Data/informatique	Bleu	---	---
Fibre optique	Bleu	Orange	---
Système de gestion de bâtiment	Gris	Orange	---
Contrôle d'accès	Gris	Bleu	---
Caméras	Gris	Violet	---
Intercom	Gris	Noir	---

## 1.16 ÉTIQUETTES DES FABRICANTS ET DE LA CSA

1.16.1 Une fois le matériel installé, les étiquettes des fabricants et de la CSA doivent être bien visibles et lisibles.

## 1.17 TERMINAISONS DE FILERIE

1.17.1 Les bornes, les cosses et les vis servant à la connexion des fils doivent convenir à des conducteurs en cuivre ou en aluminium.

## 1.18 EMPLACEMENT DES SORTIES ET DES PRISES DE COURANT

1.18.1 Ne pas installer les sorties et les prises de courant dos à dos dans un mur; laisser un dégagement horizontal d'au moins 150 mm entre les boîtes.

1.18.2 L'emplacement des sorties et des prises de courant peut être modifié sans frais additionnel ni crédit, à la condition que le déplacement n'excède pas 3 000 mm et que l'avis soit donné avant l'installation.

1.18.3 Placer les interrupteurs d'éclairage près des portes, du côté de la poignée. Dans les locaux des installations mécaniques et de la machinerie d'ascenseurs, placer les sectionneurs près des portes, du côté de la poignée.

## 1.19 HAUTEUR DE MONTAGE DES SORTIES ET ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES

- 1.19.1 Sauf indication contraire, la hauteur de montage du matériel est mesurée de la surface du plancher fini jusqu'à l'axe de l'appareil.
- 1.19.2 Dans les cas où la hauteur de montage n'est pas indiquée au tableau ci-après, vérifier auprès du surveillant avant de commencer l'installation.
- 1.19.3 Aux endroits désignés par l'architecte et afin de respecter la norme de conception sans obstacle, installer l'équipement électrique à la hauteur indiquée ci-après :

<b>DESCRIPTION</b>	<b>HAUTEUR (mm)</b>
□ Interrupteurs d'éclairage en général	1 370 mm
□ Interrupteurs d'éclairage pour handicapé	1 060 mm
<b>Prises murales</b>	
□ Prises murales en général	300 mm
□ Prises murales au-dessus des plinthes de chauffage	200 mm
□ Prises murales au-dessus d'un comptoir ou dossier	250 mm
□ Prises murales pour handicapé	530 mm
□ Prises murales salle de mécanique	1 370 mm
<b>Prises de téléphone / informatique</b>	
□ Prises de téléphone / informatique en général	300 mm
□ Prises de téléphone / informatique pour handicapé	530 mm
□ Prises de téléphone murale	1 500 mm
<b>Bouton pour sonnerie de porte</b>	
□ Bouton pour sonnerie de porte	1 500 mm
<b>Station manuelle d'alarme incendie</b>	
□ Station manuelle d'alarme incendie	1 100 mm
<b>Avertisseur d'alarme incendie</b>	
□ Avertisseur d'alarme incendie à partir du plancher	2 400 mm
□ Avertisseur d'alarme incendie à partir du plafond	300 mm
<b>Panneaux électriques</b>	
□ Panneaux électriques : selon les exigences du Code ou selon les indications	
<b>Séchoirs à cheveux</b>	
□ Séchoirs à cheveux	
▪ Homme	1 630 mm
▪ Femme	1 470 mm
▪ Adolescent	1 420 mm
▪ Enfant	1 090 mm
▪ Handicapés	1 140 mm

## 1.20 ÉQUILIBRAGE DES CHARGES ÉLECTRIQUES

- 1.20.1 Mesurer le courant de phase des panneaux de distribution sous charges normales (éclairage) au moment de la réception des travaux. Répartir les connexions des circuits de dérivation de manière à obtenir le meilleur équilibre du courant entre les diverses phases et noter les modifications apportées aux connexions originales.
- 1.20.2 Mesurer les tensions de phase aux appareils et régler les prises des transformateurs pour que la tension obtenue soit à 2 % près de la tension nominale des appareils.
- 1.20.3 À l'achèvement des travaux, remettre un rapport indiquant les courants de régime sous charge normale relevés sur les phases et les neutres des panneaux de distribution, des transformateurs secs et des centres de commande de moteurs. Préciser l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment de la vérification.

## 1.21 COORDINATION DES DISPOSITIFS DE PROTECTION

- 1.21.1 S'assurer que les dispositifs de protection des circuits comme les déclencheurs de surintensité, les relais et les fusibles sont installés, qu'ils sont du calibre voulu, et réglés aux valeurs requises.
- 1.21.2 Faire effectuer par le représentant du manufacturier une étude de coordination de protection et rédiger un graphique temps-courant pour tous les disjoncteurs fournis et installés dans un centre de branchement et/ou de distribution ainsi que dans les tableaux de distribution. Présenter ce graphique avec les dessins d'atelier.
  - .1 Le graphique devra identifier chaque courbe de protection des fonctions de longue durée, de courte durée, instantanée, de protection contre les défauts de terre.
  - .2 Pour les disjoncteurs avec sélecteurs d'ajustements, le graphique sera accompagné d'une fiche technique indiquant la plage d'ajustement de chacune des fonctions et mentionnant l'ajustement choisi.
  - .3 A la mise en service, faire le calibrage conformément à l'étude approuvée.
  - .4 Dans les installations existantes, s'assurer que les nouveaux disjoncteurs coordonnent avec ceux existants. Faire effectuer par le fournisseur des nouveaux disjoncteurs l'étude de coordination et fournir celle-ci à l'ingénieur. Le cas échéant, effectuer les modifications requises pour assurer la coordination.

## **1.22 THERMOGRAPHIE**

- 1.22.1 À la mise en opération, l'entrepreneur doit engager une firme externe pour faire une thermographie sous charge des installations telles que :
- .1 Alternateur du groupe électrogène;
  - .2 Tableaux de distribution;
  - .3 Tableaux de dérivation;
  - .4 Centres de branchement et/ou de distribution;
  - .5 Sectionneur de distribution et sectionneur de plus de 100 ampères;
  - .6 Tous les raccordements mécaniques de plus de 60 ampères.
- 1.22.2 La firme doit produire un rapport de tous les points vérifiés et faire parvenir le rapport indiquant les recommandations des points à corriger avec les photos à l'ingénieur.
- 1.22.3 Tout point chaud devra être corrigé et un nouveau rapport devra être transmis à l'ingénieur. Le nouveau rapport doit avoir la nouvelle série de photos avant et après les corrections des points chauds.

## **1.23 CONTREPLAQUÉS POUR MONTAGE DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES EN SURFACE**

- 1.23.1 Pourvoir des panneaux de contreplaqués peints de couleur blanche au moyen d'une peinture ignifuge pour le montage des tableaux et autres équipements électriques installés en surface.

## **1.24 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER POUR LES TRAVAUX D'ÉLECTRICITÉ**

- 1.24.1 Tous les travaux d'électricité doivent être exécutés par des électriciens agréés, qualifiés, selon les règlements de la Régie du bâtiment
- 1.24.2 Faire l'essai des systèmes suivants et en acquitter les frais.
- .1 Le réseau de distribution d'électricité, y compris le contrôle des phases, de la tension et de la mise à la terre et l'équilibrage des charges.
  - .2 Les circuits émanant des panneaux de dérivation.
  - .3 Le système d'éclairage et ses dispositifs de commande.
  - .4 Les moteurs, les appareils de chauffage et le matériel de commande connexe, y compris les commandes du fonctionnement séquentiel des systèmes s'il y a lieu.
-

.5 Le système d'alarme incendie.

1.24.3 Fournir un certificat ou une lettre du fabricant attestant que toute l'installation de chaque réseau a été faite à son entière satisfaction.

1.24.4 Essais de résistance d'isolement :

.1 Mesurer la valeur d'isolement des circuits, des câbles de distribution et de l'équipement d'une tension nominale d'au plus 350 V, à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V.

.2 Mesurer la valeur d'isolement des circuits, des artères et de l'équipement d'une tension nominale comprise entre 350 V et 600 V, à l'aide d'un mégohmmètre de 1000 V.

.3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant la mise sous tension.

1.24.5 Effectuer les essais en présence de l'ingénieur.

1.24.6 Fournir les appareils de mesure, les indicateurs, l'équipement et le personnel requis pour l'exécution des essais durant la réalisation des travaux et à leur achèvement.

1.24.7 Soumettre le résultat des essais à l'ingénieur.

## **1.25 SCHÉMAS UNIFILAIRES**

1.25.1 Installer comme suit des schémas unifilaires encadrés sous plastique.

.1 Réseau de distribution électrique : dans le local principal des installations électriques.

## **1.26 PROTECTION SÉRIE**

1.26.1 La protection série n'est pas acceptée.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 ÉQUIVALENCE**

2.1.1 Pour toutes proposition d'équivalence, l'entrepreneur est responsable de fournir les fiches techniques, arrangements et calculs d'ingénierie correspondants aux équivalents proposés.

2.1.2 Pour toutes équivalences, l'entrepreneur est responsable de planifier l'arrangement des équipements proposés en équivalence.

**PARTIE 3 : EXÉCUTION**

SANS OBJET

---

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Description de la filerie requise pour l'alimentation des appareillages montrés aux dessins selon les indications.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

1.2.1 Code national du bâtiment du Canada (CNB) et de ses suppléments.

1.2.2 Code de construction du Québec – Chapitre 1 – Bâtiment.

1.2.3 CSA C22.18 Code canadien de l'électricité, Première partie et modifications du Québec.

1.2.4 CSA C22.2 n° 0.3, Méthodes d'essai des fils et câbles électriques.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 05 01 – Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 CONDUCTEURS**

2.1.1 Tous les conducteurs seront en cuivre.

2.1.2 Les conducteurs en alliage d'aluminium NUAL pourront être substitués aux conducteurs de cuivre seulement aux conditions suivantes :

- .1 S'ils sont indiqués tel quel aux plans.
  - .2 Pour les artères de 60 A et plus, lesquelles ne servant qu'à l'alimentation des équipements suivants :
    - L'entrée électrique
    - Un centre de branchement
    - Un centre de distribution
    - Un tableau de distribution principal (CDP)
    - Un tableau de distribution secondaire (CDS)
    - Un tableau de dérivation
-

- Un centre de contrôle de moteur
- .3 L'artère ne servira pas à alimenter un appareil ou équipement mécanique quel qu'il soit.
- .4 L'entrepreneur redimensionnera, à ses frais, les conducteurs ainsi que les conduits si requis afin de respecter les exigences de capacité des conducteurs et de volume de remplissage des conduits prescrits par le Code canadien de l'électricité, première partie et modifications du Québec, édition en vigueur.
- .5 Chaque conducteur est terminé au moyen d'un connecteur de connexion à sertir, permettant la réduction du calibre des conducteurs en alliage d'aluminium afin de les raccorder dans les cosses prévues pour les conducteurs en cuivre.
- .6 Si requis, l'entrepreneur remplacera, à ses frais, les cosses de raccordement des équipements.
- .7 Toutes les modifications sont inscrites sur la copie des plans tels qu'exécutés.

## **2.2 FILERIE DU BÂTIMENT**

- 2.2.1 Toute la filerie sera en cuivre, les conducteurs seront du type solide pour les calibres 10 AWG et inférieurs, puis toronnés pour les calibres 8 AWG et supérieurs.
- 2.2.2 Conducteurs en cuivre, de grosseur minimale n° 12 pour la puissance et de grosseur 16 minimum pour les contrôles et selon les indications aux dessins.
- 2.2.3 Isolation en polyéthylène thermdurcissable, réticulé chimiquement.
- 2.2.4 Pour usage général : type RW-90 °, isolé pour 600 volts.
- 2.2.5 Pour l'alimentation d'un entraînement à fréquences variables, type RWU-90° isolé à 1000 V.
- 2.2.6 Pour usage souterrain sous canalisation, type RWU-90° (-40 °C) XLPE, isolé à 1000 volts. (L'usage des fils de type RW pour les ouvrages souterrains ne sera pas accepté.)
- 2.2.7 Pour usage directement exposé au soleil, les fils et câbles doivent être approuvés spécifiquement à cette fin et être marqués en conséquence, type «SR».
- 2.2.8 Pour usage dans des locaux humides ou mouillés et en milieux agressifs, câbles de type Teck 90.
- 2.2.9 Pour usage général dans les bâtiments combustibles à ossature de bois, câbles sous gaine non métallique type NMD90.

2.2.10 Pour enfouissement direct dans le sol :

- .1 Câbles armés : type Teck 90
- .2 Câbles sous gaine non métallique type NMWU.

## **2.3 CÂBLES**

2.3.1 Câbles Teck

- .1 Câbles : conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 n° 131.
- .2 Conducteurs
  - 1) Conducteur de mise à la terre : en cuivre.
  - 2) Conducteurs d'alimentation : en cuivre, de grosseur selon les indications.
- .3 Isolant
  - 1) Polyéthylène thermdurcissable réticulé chimiquement, type RW90, conçu pour une tension de 1000 volts.
- .4 Gaine de protection intérieure : en polychlorure de vinyle.
- .5 Armure métallique : feuillard d'aluminium.
- .6 Gaine extérieure : en polychlorure de vinyle

2.3.2 Câbles armés

- .1 Conducteurs : en cuivre de grosseur selon les indications, recouverts d'un isolant en polyéthylène thermdurcissable réticulé chimiquement, type RW-90°.
- .2 Câble du type AC90 avec conducteurs en cuivre sous une armure métallique constituée de feuillards d'aluminium.

2.3.3 Câbles à gaine en aluminium (CORFLEX)

- .1 Conducteurs : en cuivre de calibre selon les indications.
  - .2 Isolant : du type RA90, conçu pour une tension de 600 volts, à température nominale de 90 °C.
-

- .3 Gaine : en aluminium, à surface ondulée sur toute sa longueur, exempte de trous et de défauts.
- .4 Enveloppe extérieure : en chlorure de polyvinyle, recouvrant la gaine en aluminium dans les installations dans les endroits humides ou exposées aux intempéries.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION DE LA FILERIE DU BÂTIMENT**

#### 3.1.1 Poser la filerie comme suit :

- .1 Dans des conduits, conformément à la section 26 05 33.
- .2 Dans des canalisations enfouies, conformément à la section 26 05 48.
- .3 Dans des tranchées, conformément à la section 26 05 48.
- .4 Dans des canalisations en saillie, conformément à la section 26 27 23.
- .5 Dans des réseaux de branchement aérien, conformément à la section 26 21 13.

3.1.2 Les principaux conducteurs, tels qu'artères des tableaux et circuits de dérivation de plus de 50 ampères, seront identifiés à chacune des extrémités par des couleurs rouge, noir et bleu pour les phases A, B et C respectivement. Le fil neutre sera de couleur blanche et le fil de mise à terre sera de couleur verte.

3.1.3 Les conducteurs de 50 Amps et moins seront numérotés et identifiés sur toute leur longueur par les couleurs rouge, noir et bleu pour les phases A, B et C respectivement. Le fil neutre sera de couleur blanche et le fil de mise à terre sera de couleur verte.

3.1.4 Conserver l'ordre des phases et le même code de couleur pour toute l'installation.

3.1.5 Un soin particulier des phases et le même code de couleur pour toute l'installation.

3.1.6 Un soin particulier sera pris, s'il est nécessaire de poser des fils, lorsque la température de l'édifice est entre -9.5 °C et -1.1 °C. Lorsque la température sera moins de -9.5 °C, consulter l'Ingénieur.

3.1.7 Pour la grosseur des fils, nonobstant les indications fournies sur les plans et devis, prendre les mesures nécessaires pour que la chute de tension n'excède pas 3 % entre le secondaire des transformateurs d'alimentation et tout appareil d'utilisation, lorsque tous les appareils sont en service. Advenant le cas où le mauvais fonctionnement d'un appareil serait dû à une chute de pression supérieure à 3 %, effectuer les corrections nécessaires sans aucun coût supplémentaire.

- 3.1.8 Les joints électriques seront mécaniquement rigides, puis recouverts d'un connecteur, type Marr, Marrette et selon les instructions du manufacturier.
- 3.1.9 Les bornes, cosses et vis servant à la connexion des fils doivent convenir à des conducteurs en cuivre ou en aluminium selon le fil utilisé.
- 3.1.10 Aucun produit de graisse ne sera accepté pour faciliter le passage des fils dans les conduits. Le lubrifiant à câble, la craie, le talc ou la poudre de mica seront employés.

### **3.2 INSTALLATION DES CÂBLES TECK (0-1000V)**

- 3.2.1 Poser les câbles.
  - .1 Autant que possible, grouper les câbles sur des supports en U.
- 3.2.2 Terminer l'extrémité des câbles conformément à la section 26 05 20 – Connecteurs pour câbles et boîtes, 0 – 1000 V.
  - .1 Utiliser des brides à deux (2) trous en aluminium pour fixer les câbles apparents de 25 mm de diamètre ou moins.
  - .2 Utiliser des profilés en « U » posés à 900 mm d'entre-axe pour supporter un groupe de 2 câbles ou plus.
- 3.2.3 Utiliser des tiges filetées de 6 mm de diamètre pour supporter les profilées en « U » suspendus. Ajouter des attaches spéciales aux endroits requis.
- 3.2.4 Utiliser des connecteurs étanches approuvés pour la connexion des câbles du type Teck en milieu humide.

### **3.3 INSTALLATION DES CÂBLES ARMÉS**

- 3.3.1 Grouper les câbles partout où c'est possible.
- 3.3.2 Terminer l'extrémité des câbles conformément à la section 26 05 20 –Connecteurs pour câbles et boîtes, 0–1000V.
- 3.3.3 Installer une garniture anti courts-circuits à chacune des extrémités.
- 3.3.4 Les câbles armés ne seront utilisés que lorsque dissimulés dans les murs et/ou entreplafonds et ne seront permis que dans les cas suivants :
  - .1 La longueur maximale est de 3 mètres;
  - .2 Pour le raccordement entre une boîte de jonction installée dans l'entreplafond et les luminaires montés encastrés;

.3 Pour les descentes verticales dans les murs afin de raccorder les dispositifs de filerie présents, jusqu'à une boîte de jonction dans l'entreplafond;

.4 Le raccordement de type guirlande (daisy chain) n'est pas permis.

### **3.4 INSTALLATION DES CÂBLES À GAINÉ ALUMINIUM (CORFLEX)**

3.4.1 Grouper les câbles dans des supports profilés en « U » partout où la chose est possible.

3.4.2 Effectuer les coudes à 90°C avec un rayon suffisamment grand pour ne pas fendre l'enveloppe d'aluminium.

3.4.3 Terminer l'extrémité des câbles conformément à la section 26 05 20 - Connecteurs pour câbles et boîtes, 0 – 1000 V.

## PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SOMMAIRE

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Connecteurs pour câbles et boîtes, matériaux et matériels connexes, ainsi que leur installation.

### 1.2 RÉFÉRENCES

#### 1.2.1 CSA C22.2 n° 65, Connecteurs de fils.

#### 1.2.2 EEMAC JY-2, Connecteurs pour bornes de traversée et adaptateurs en aluminium (intensité nominale 1200 A).

## PARTIE 2 : PRODUITS

### 2.1 MATÉRIEL

#### 2.1.1 Connecteurs à pression pour câbles, conformes à la norme CSA C22.2 n° 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre, selon les exigences.

#### 2.1.2 Connecteurs d'épissage pour appareils d'éclairage conformes à la norme CSA C22.2 n° 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre grosseur 10 AWG ou moins.

#### 2.1.3 Connecteurs pour bornes de traversée conformes à la norme EEMAC 1Y-2 et constitués des éléments suivants :

- .1 Corps de connecteur et bride de serrage pour conducteurs en cuivre.
- .2 Bride de serrage pour conducteur en cuivre.
- .3 Boulons pour conducteur en cuivre.
- .4 Calibre approprié aux conducteurs, selon les indications.

#### 2.1.4 Brides de serrage ou connecteurs pour câbles armés, conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 n° 18.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

3.1.1 Dénuder soigneusement l'extrémité des conducteurs puis selon le cas :

- .1 Installer les connecteurs à pression et serrer les vis. L'installation doit être conforme aux essais de serrage exécutés conformément à la norme CSA C22.2 n° 65.
  - .2 Poser les connecteurs pour appareils d'éclairage et les serrer. Remettre en place le capuchon isolant.
  - .3 Poser les connecteurs pour bornes de traversée conformément aux normes NEMA pertinentes.
  - .4 Utiliser les pinces à sertir appropriées aux modèles et aux calibres de connecteurs utilisés selon les recommandations du manufacturier des connecteurs.
  - .5 Pour le raccordement des équipements et luminaires dans les endroits où les espaces sont restreints, utiliser des connecteurs coudés à 90°.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Description des fils et câbles de commande basse tension.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 Code national du bâtiment du Canada (CNB) et de ses suppléments.

#### 1.2.2 Code de construction du Québec –Chapitre 1 – Bâtiment.

#### 1.2.3 CSA C22.10, Code canadien de l'électricité, première partie et modifications du Québec.

#### 1.2.4 CSA C22.2 n° 35-09, « Extra-Low-Voltage control circuit cable, low-energy control cable, and extra-low-voltage control cable ».

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 05 01 – Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 CONDUCTEURS**

- 2.1.1 Tous les conducteurs seront en cuivre.

### **2.2 POUR LES SONNERIES**

- 2.2.1 Câble de type LVT : conducteurs en cuivre recuit, calibre n° 18 minimum, sous isolant thermoplastique, gaine extérieure en matière thermoplastique.

### **2.3 COMMANDE 120 V**

- 2.3.1 Câble à faible demande, conducteurs en cuivre recuit, de calibre 14 AWG toronné, sous isolant TW et utilisé principalement dans les circuits de contrôle de la mécanique à 120 V.
-

## **2.4 COMMANDE 24 V**

- 2.4.1 Câble de commande à faible demande conçu pour 24 V, conducteurs en cuivre recuit massif, de calibre 18, minimum, sous isolant en chlorure de polyvinyle du type TW et utilisé principalement pour les circuits de commande de la mécanique à 24 V, le contrôle de l'éclairage à basse tension et le contrôle basse tension du chauffage.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- 3.1.1 Installer les câbles de commande dans les conduits selon les indications.
- 3.1.2 Terminer le raccordement des conducteurs sur des borniers.
- 3.1.3 Mettre à la terre les câbles de commande.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Fournir, installer et raccorder un système de mise à la terre de l'entrée électrique, des transformateurs et de tout le réseau de distribution électrique selon les exigences du Code de l'électricité.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- 1.2.1 CSA/C22.2 n° 41-13 « Grounding and bonding equipment ».
- 1.2.2 CSA/C22.3 n° 2, « General Requirements and Grounding Requirements for Electrical Supply Stations ».
- 1.2.3 ANSI/IEEE 837, «Qualifying Permanent Connectors Used in Substation Grounding».

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 05 01 « Documents et échantillons à soumettre ». Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 MATÉRIEL**

- 2.1.1 Électrodes de prise de terre : tiges en acier cuivré, 19 mm de diamètre sur 3 m de longueur.
  - 2.1.2 Barres omnibus murales de mise à la terre en cuivre montées sur supports isolés.
  - 2.1.3 Conducteurs de terre : cuivre nu recuit, toronné, de grosseur indiquée.
  - 2.1.4 Tresses flexibles de mise à la terre en cuivre complètes avec férules et cosses de raccordement. Capacité et longueur selon les indications.
  - 2.1.5 Conducteur sous isolant vert, de grosseur selon les indications.
  - 2.1.6 Accessoires : anticorrosion, nécessaires pour compléter le système de mise à la terre, type, dimensions et matériaux selon les indications, comprenant entre autres les éléments suivants
-

- .1 Manchons de liaisonnement et de mise à la terre.
- .2 Brides serre-fils, de protection.
- .3 Connecteurs à souder par procédé « thermit », pour conducteurs.
- .4 Cavaliers, brides de liaisonnement.
- .5 Connecteurs à pression, pour conducteurs.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

- 3.1.1 Installer un système de mise à la terre continu, constitué des éléments suivants : électrodes, conducteurs, connecteurs et accessoires conformes aux exigences de l'autorité locale compétente.
- 3.1.2 Installer les connecteurs conformément aux instructions des fabricants.
- 3.1.3 Protéger contre tout dommage matériel les conducteurs de mise à la terre posés à découvert.
- 3.1.4 Effectuer les connexions à enfouir et les raccordements aux électrodes et aux charpentes d'acier, à l'aide de connecteurs en cuivre soudés par procédé « thermit ».
- 3.1.5 Utiliser des connecteurs mécaniques pour les connexions à l'équipement muni d'ergots de mise à la terre.
- 3.1.6 Lorsque sont utilisés des tubes électriques métalliques (type EMT), passer le conducteur de mise à la terre isolée dans les tubes.

### **3.2 INSTALLATION DES PRISES DE TERRE**

- 3.2.1 Installer les tiges de prise de terre, et les raccorder aux appareils du poste.
  - 3.2.2 Lorsque les électrodes de prise de terre sont installées dans un sol constitué principalement de roc ou de sable, prendre les mesures nécessaires pour obtenir une valeur acceptable de résistance de mise à la terre. Envisager la possibilité d'utiliser une grille d'équilibrage du gradient de potentiel, afin d'assurer, dans la mesure du possible, l'uniformité des potentiels en cas de défaut à la terre.
-

### 3.3 MISE À LA TERRE DES ÉQUIPEMENTS PRIMAIRES

- 3.3.1 Faire les raccordements de mise à la terre, selon les indications des divers éléments tels que :
- .1 Tapis d'équilibre du gradient de potentiel à l'interrupteur triphasé.
  - .2 Élément non porteur de courant des appareils, tel que sectionneur fusible monophasé, transformateur, puits d'accès, sectionneur 600 V, lampadaires, etc.
  - .3 Réseaux métalliques existants et situés à proximité des mises à la terre faisant partie de ce projet.

### 3.4 MISE À LA TERRE DU NEUTRE

- 3.4.1 Relier le neutre du transformateur et le neutre du circuit de distribution à l'aide d'un conducteur sous isolant de 1000 V, et raccorder celui-ci à un côté de la barrette d'essai de mise à la terre, l'autre côté de la barrette étant directement raccordé à la mise à la terre.
- 3.4.2 Interconnecter les prises de terre et les neutres de chaque installation de mise à la terre multiple.

Relier l'ergot de mise à la terre de la cuve du transformateur au neutre primaire à l'aide d'un conducteur continu passant par le connecteur fixé à la barre omnibus de mise à la terre. Relier la borne neutre du transformateur au neutre primaire de la même manière.

### 3.5 MISE À LA TERRE DU RÉSEAU ET DES CIRCUITS

- 3.5.1 Faire les raccordements de mise à la terre du réseau et des circuits au neutre du réseau primaire de 600 V, secondaire de 120/208 V.

### 3.6 MISE À LA TERRE DE L'APPAREILLAGE

- 3.6.1 Faire la mise à la terre de tout le matériel selon les exigences du Code de construction du Québec, édition en vigueur.
- 3.6.2 Mettre à la terre tous les équipements incluant de manière non limitative et/ou exhaustive les équipements suivants :
- .1 Entrée(s) d'eau
  - .2 Appareils de branchement
  - .3 Transformateurs
  - .4 Appareils de commutation
  - .5 Canalisations
  - .6 Bâti de moteurs
  - .7 Centre de commande de moteurs
  - .8 Démarreurs

- .9 Tableaux de commande
- .10 Tableaux de distribution et de dérivation
- .11 Charpente en acier
- .12 Ascenseurs
- .13 Escaliers mécaniques
- .14 Réseau d'éclairage extérieur
- .15 Équipements de piscine
- .16 Équipements de jeux d'eau

### 3.7 MISE À LA TERRE DES SYSTÈMES DE COMMUNICATION ET D'ALARME

3.7.1 Effectuer les connexions de mise à la terre des systèmes de téléphone et d'alarme incendie :

- .1 Téléphone : réaliser la mise à la terre conformément aux exigences de la compagnie de communication et/ou de téléphone.
- .2 Alarme incendie selon les indications.

### 3.8 MISE À LA TERRE DU MATÉRIEL INFORMATIQUE

3.8.1 Pour la mise à la terre du matériel informatique, poser des conducteurs continus en cuivre, sous isolant de couleur verte et sous conduit.

3.8.2 Installer des barres omnibus de mise à la terre murales, montées sur supports isolés tel que le modèle TMGB-AI8L23PT de « Erico » dans chacun des locaux de télécommunication ainsi que dans la salle des serveurs.

3.8.3 Installer, sous conduit, un conducteur de mise à la terre en cuivre isolé, vert de calibre 6 AWG reliant chacune des barres omnibus de mise à la terre à la prise de terre à l'électrode de l'entrée électrique.

### 3.9 SOUDURE EXOTHERMIQUE

3.9.1 Retenir les services d'un représentant du fabricant du procédé de soudure exothermique afin de former le personnel sur la manière de réaliser les raccords exothermiques.

### 3.10 ESSAIS

3.10.1 Faire les essais conformément à la section 26 05 01 « Électricité – Exigences particulières » concernant les résultats des travaux.

3.10.2 Vérifier la continuité et la résistance du réseau de mise à la terre selon des méthodes appropriées aux conditions locales, et approuvées par l'ingénieur et les autorités locales compétentes.

- 3.10.3 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.
- 3.10.4 Pendant les essais, débrancher l'indicateur de fuites à la terre.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Attaches et supports pour les équipements.
- .2 Attaches et supports de câblage.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- 1.2.1 AISI S100-12, Spécification for the Design of Cold Form Steel Structural Member.
- 1.2.2 ASTM A570G-33, Hot Rolled Carbon Steel Sheets.
- 1.2.3 ASTM A633, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 05 01 – Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 SUPPORTS PROFILÉS EN U**

- 2.1.1 Supports de 41 mm de largeur, de hauteur et longueur variables, de capacité requis afin de convenir aux poids des équipements et/ou conduits qu'ils supportent.
  - 2.1.2 Supports fabriqués des matériaux et possédant les finis suivants :
    - .1 Supports en acier galvanisé à chaud après fabrication et de qualité structurale.
  - 2.1.3 Fabricants
    - .1 Eaton/B-Line
    - .2 Thomas & Betts/Superstrut
    - .3 Unistrut Ltée
    - .4 Ou équivalent approuvé
-

## 2.2 ATTACHES

- 2.2.1 Agrafes à torsion pour attacher l'équipement en surface aux traverses en « T » inversé de plafonds suspendus.
- 2.2.2 Attaches servant à retenir les câbles et/ou conduits aux supports.
- 2.2.3 Attaches pour supporter les tiges de suspension depuis les éléments de structure.
- 2.2.4 Fabricants reconnus
  - .1 Erico-Caddy
  - .2 Ou équivalent approuvé

## PARTIE 3 : EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

- 3.1.1 Assujettir l'équipement aux surfaces en maçonnerie, en tuile et en plâtre à l'aide d'ancrages en plomb.
- 3.1.2 Assujettir l'équipement aux surfaces en béton coulé à l'aide d'ancrages expansibles à encastrer.
- 3.1.3 Assujettir l'équipement aux murs creux en maçonnerie ou aux plafonds suspendus, à l'aide de boulons à bascule.
- 3.1.4 Attacher l'équipement monté en surface, aux traverses en « T » renversé des plafonds suspendus à l'aide d'agrafes à torsion. Avant d'installer l'équipement prescrit, on doit s'assurer que les traverses en « T » sont suffisamment soutenues pour supporter le poids. Les suspensions des plafonds en « T » inversés font partie de la division 9.
- 3.1.5 Équipement de support pour conduits ou câbles constitué d'agrafes, de boulons à ressort et de serre-câbles conçus comme accessoires aux supports fondamentaux, profilés en « U ».
- 3.1.6 Fournir des consoles métalliques, montures, crochets, brides de serrage et autres types de support aux endroits indiqués ou selon la nécessité de supporter les équipements.
- 3.1.7 Assurer un support convenable pour les canalisations et les câbles posés verticalement jusqu'à l'équipement lorsqu'il n'y a aucun soutien mural.
- 3.1.8 Ne pas utiliser de fil de ligature ni de feuillard perforé pour support.

- 3.1.9 Ne pas utiliser les supports, ni l'équipement installé pour d'autres corps de métier, comme support, sauf avec la permission de gens de ces autres métiers et à l'approbation de l'ingénieur.
  
  - 3.1.10 Installer les attaches et supports selon les besoins de chaque type d'équipement, de conduit et de câble et suivant les recommandations du fabricant pour l'application indiquée.
  
  - 3.1.11 Utiliser la quincaillerie recommandée par le fabricant selon le type de support et l'application.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Conduits servant principalement au passage de la filerie d'alimentation des équipements requis pour montrer aux dessins et selon les indications.
- .2 Boîtes de sorties et raccords requis pour faire une installation complète des réseaux selon les indications aux dessins et les prescriptions du devis.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 Association canadienne de normalisation (CSA).

- .1 CSA C22.2 n° 45 « Conduits métalliques rigides ».
- .2 CSA C22.2 n° 56 « Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides ».
- .3 CSA C22.2 n° 83, Tubes électriques métalliques.
- .4 CSA C22.2 n° 211.2 « Conduits rigides en polychlorure de vinyle non plastifié.
- .5 CAN/CSA-C22.2 n° 27.3 « Tubes flexibles non métalliques ».
- .6 CAN/CSA-C22.2 n° 18 « Boîtes de sorties et raccords ».

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 05 01 « Documents et échantillons à soumettre ». Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 BOÎTIERS**

#### 2.1.1 Boîte de sortie pour usage général

- .1 Boîtes en acier galvanisé à chaud, simples, d'au moins 76 mm x 50 mm x 38 mm ou selon les indications, pour montage de dispositifs en affleurement.
-

Ces boîtes pourront être regroupées lorsque plusieurs dispositifs de filerie sont installés au même endroit.

- .2 Boîtes en acier galvanisé à chaud, simples d'au moins 76 mm x 58 mm x 63 mm ou selon les indications, pour montage de dispositifs en affleurement à 347V. Ces boîtes pourront être regroupées lorsque plusieurs dispositifs de filerie sont installés au même endroit.
- .3 Boîtes de sortie en acier galvanisé à chaud, de 102 mm de côté lorsque plus d'un conduit entre du même côté, avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage, selon les besoins.
- .4 Boîtes de sortie carrées en acier galvanisé à chaud, de 102 mm de côté ou octogonales pour sorties d'appareils d'éclairage.
- .5 Boîtes de sortie carrées en acier galvanisé à chaud, de 102 mm de côté avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage, pour dispositifs de filerie montés d'affleurement dans les murs à fini en plâtre ou carreaux de céramique.

#### 2.1.2 Boîtes de sortie pour montage dans la maçonnerie

- .1 Boîtes de sortie en acier galvanisé à chaud, pour montage en affleurement de dispositifs de filerie encastrés dans les murs de maçonnerie (blocs de béton, briques) apparente.

#### 2.1.3 Boîtes de sortie pour montage dans le béton

- .1 Boîtes de sortie en acier galvanisé à chaud, pour montage en affleurement de dispositifs de filerie encastrés dans le béton, avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage assorties, selon les besoins.

#### 2.1.4 Boîtes de sortie étanche pour dispositifs en surface

- .1 Boîtes moulées de type FS ou FD en fonte de fer coulée, avec ouvertures taraudées en usine et pattes de fixation pour le montage en saillie d'interrupteurs et de prises de courant.

#### 2.1.5 Boîtes de sortie pour câble à gaine non métallique

- .1 Boîtes en acier galvanisé à chaud, démontables, pouvant être groupées par vissage, d'au moins 76 mm x 50 mm x 63 mm, avec deux brides doubles, pour câble à gaine non métallique.

#### 2.1.6 Boîte de sortie en PVC pour montage en surface

- .1 Boîte de sortie de type FS en PVC munie d'une barre de mise à la terre. Les ouvertures seront prévues pour collage et munies de pattes de fixation.

#### 2.1.7 Boîte de tirage et jonction

- .1 Boite manufacturée en série en acier galvanisé à chaud, carrée 102 mm ou octogonale avec couvercle aveugle.
- .2 Boîtes en acier faite sur mesure et prépeinte dont la construction est homologuée conformément à CSA C22.10.10. Ces boîtes seront ou non munies de débouchures. Lorsque ces boîtes sont destinées à être installées à l'affleurement, le couvercle dépassera de 25 mm sur chaque côté.
- .3 Boîtes en PVC carrées ou rectangulaires de 114 x 120 minimum ou octogonales de 102 mm avec ouvertures de dimensions appropriées pour collage des conduits. Ces boîtes seront avec couvercle étanche et pattes de fixation.
- .4 Boîtes en PVC de plus grande dimension. Ces boîtes seront ou non munies d'ouvertures préfabriquées. Ces boîtes sont avec couvercle étanche. Des adaptateurs et manchons en PVC seront utilisés pour chacune des ouvertures forées.

#### 2.1.8 Boîtes de répartition

- .1 Boîtes de répartition de type selon l'usage et/ou selon les indications aux dessins.
- .2 Boîtes homologuées conformément à C-22.10.10.
- .3 Boîtes de répartition en feuille d'acier de dimensions requises afin de convenir à l'ensemble des équipements qui y sont raccordés.
- .4 Boîtes de répartition pourvues de borniers avec cosses primaires et secondaires de grosseurs et nombre convenant aux conducteurs qui y sont raccordés. Pourvoir un minimum de trois (3) cosses de raccordements secondaires libres pour raccordements futurs.
- .5 Boîtes de répartition munies d'un couvercle sur charnières avec loquets verrouillables en position « fermé ».

## 2.2 CONDUITS

### 2.2.1 Conduits – Généralités

- .1 Tous les conduits seront homologués pour l'usage où ils sont destinés en conformité avec le Code CSA B.22.10.10.
  - .2 Les conduits auront un diamètre minimum de 21 mm à moins d'indications contraires.
-

- .3 Les conduits en aluminium ne seront pas acceptés, à moins d'indications contraires.
- .4 Les conduits en fibre de verre ne seront pas acceptés à moins d'avis contraire.
- .5 Les conduits souples en polyéthylène ne sont pas acceptés.
- .6 Les conduits servant au passage de la filerie du système d'alarme incendie seront du type « Tube électrique métallique (TEM) », de couleur rouge.
- .7 Les conduits souterrains seront en polychlorure de vinyle (CPV) de type 2.
- .8 Les conduits servant au passage du câblage de télécommunication seront du type « Tube électrique métallique (TEM) » de couleur bleue.
- .9 Il est défendu de noyer les conduits dans les dalles de béton ainsi que dans les chapes de béton et finis de terrazo.
- .10 Sauf si spécifiquement indiqué aux dessins, il est défendu d'installer les conduits sous les dalles de béton sur sol.
- .11 Aux seuls endroits spécifiquement indiqués aux dessins, les conduits devant être installés sous les dalles de béton sur sol devront obligatoirement être installés dans la couche de sable et à un minimum de 100 mm au-dessous de la dalle de béton.
- .12 Il est défendu d'installer les conduits horizontalement dans les murs et finis de murs de maçonnerie.

#### 2.2.2 Tubes électriques métalliques (TEM)

- .1 Tube électrique métallique à paroi mince, en acier galvanisé à chaud résistant à la corrosion, avec intérieur enduit d'un revêtement facilitant le glissement entre le tube et la filerie.

#### 2.2.3 Conduits rigides PVC

- .1 Conduits rigides en polychlorure de vinyle non plastifié cédule 40 pour usage général de diamètre selon les indications aux dessins. Ceux-ci seront du type FR lorsqu'ils sont installés dans un espace plénum.

#### 2.2.4 Conduits rigides PVC pour extérieur

- .1 Les conduits en polychlorure de vinyle (CPV) pour usage directement exposé au soleil doivent être approuvés spécifiquement à cette fin et être marqués en conséquence.

- 2.2.5 Conduits rigides PVC paroi mince
  - .1 Conduits rigides en polychlorure de vinyle à paroi mince (type 2) de diamètre selon les indications aux dessins.
- 2.2.6 Conduits flexibles en acier (FMT)
  - .1 Conduits flexibles (FMT) fabriqués de feuillards d'acier agraffés de diamètre selon les indications aux dessins. Ils seront tels que le type « BR » de Thomas & Betts, Appleton ou équivalent.
- 2.2.7 Conduits flexibles en acier étanche (LFMT)
  - .1 Conduits flexibles étanche au liquide (LFMT) fabriqués de feuillards d'acier agriffés recouverts d'une gaine de PVC, flexible avec indice de propagation de la flamme conforme. Tels que Thomas & Betts AT, Appleton ou équivalent.
- 2.2.8 Conduits flexibles non métalliques étanches (FNMC)
  - .1 Conduits flexibles étanches à l'eau (FNMC) renforcés, non métalliques. Renforcés et avec indice de propagation de la flamme conforme. Tels que Thomas & Betts NMC, Appleton ou équivalent.
- 2.2.9 Conduits flexibles non métalliques
  - .1 Conduits flexibles en polychlorure de vinyle résistant aux chocs et étanches au béton tel que le modèle « COR-LINE » de IPEX, Carlton ou équivalent.

## **2.3 RACCORDS**

- 2.3.1 Raccords communs
  - .1 Manchons et connecteurs avec collets isolés en nylon.
  - .2 Pastilles pression pour empêcher les corps étrangers de pénétrer dans les boîtes et les raccords.
  - .3 Corps de sortie pour conduits jusqu'à 32 mm de diamètre et boîtes de tirage pour conduite de plus fortes dimensions.
  - .4 Embouts de métal avec gorge en nylon de grosseur appropriée au diamètre du conduit, tel que série 1222 à 1231 de Thomas & Betts.
- 2.3.2 Raccords pour conduits flexibles en acier
  - .1 Accouplements et raccords filetés en acier.

- .2 Contre-écrous et manchons isolés sur boîtes en tôle.
- .3 Écrou à compression, virole de mise à la terre, bague d'étanchéité, butée.
- 2.3.3 Raccords étanches à compression pour tube électrique métallique (TEM)
  - .1 Raccords étanches en alliage de zinc avec contre-écrou en zinc moulé.
  - .2 Produits acceptables :
    - 1. Connecteurs à gorge isolés : Iberville série CI5804 –IT à CI5832-IT.
    - 2. Coupleurs : Iberville série CI5904 à CI5932.
- 2.3.4 Raccords pour conduits en CPV
  - .1 Raccords pour polychlorure de vinyle de dimensions appropriées aux conduits et de longueur permettant un assemblage solide.
  - .2 Raccords de dilatation en polychlorure de vinyle avec joint torique.

## 2.4 ATTACHES DE CONDUITS

- 2.4.1 Colliers de fixation pour assujettir les conduits apparents.
- 2.4.2 Colliers un trou pour les conduits dont le diamètre est égal ou inférieur à 41 mm et à deux trous pour les conduits dont le diamètre est égal ou supérieur à 53 mm.
- 2.4.3 Colliers fabriqués de fonte malléable pour les conduits métalliques rigides et les tubes électriques métalliques.
- 2.4.4 Colliers fabriqués d'acier enduit de « PVC » pour les conduits en polychlorure de vinyle.
- 2.4.5 Profilés en « U » pour soutenir plusieurs canalisations suspendues.
- 2.4.6 Étriers pour assujettir les conduits métalliques apparents.
- 2.4.7 Tiges filetées de 6 mm de diamètre pour supporter les canalisations suspendues.

## PARTIE 3 : EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION DE CONDUITS

- 3.1.1 Généralités
  - .1 Il est défendu d'utiliser un produit corrosif pour déboucher les conduits; enlever et remplacer la partie obstruée du conduit.

- .2 Bien assécher les conduits avant d'y passer les fils.
- .3 À moins d'indications contraires, les conduits ne doivent pas traverser les éléments de charpente.
- .4 Placer les conduits parallèlement aux canalisations de vapeur ou d'eau chaude, en laissant un dégagement latéral de 75 mm au moins et un dégagement vertical de 25 mm au moins, entre les conduits et les conduites qui se croisent.
- .5 De chaque tableau installé d'affleurement, faire monter jusqu'au vide de plafond et descendre jusqu'au vide de plancher, deux conduits de réserve de 27 mm de diamètre. Les conduits doivent aboutir dans une boîte de jonction de 152 mm x 152 mm x 102 mm logée dans le plafond; dans le cas d'une dalle de béton apparente, ils doivent aboutir dans des boîtes encastrées dans la dalle.
- .6 Fournir et installer un ruban de tirage en polypropylène dans les conduits vides pour faciliter le tirage éventuel des fils.
- .7 Dissimuler les conduits, sauf ceux que l'on trouve dans les salles des installations mécaniques et électriques et aux endroits autrement indiqués.
- .8 Cintrer les conduits à froid de sorte que l'écrasement ne cause pas une diminution supérieure à 1/10 du diamètre original du conduit. Considérer comme défectueux et remplacer tous les conduits dont les cintres sont tordus ou présentent un écrasement supérieur à 1/10.
- .9 Cintrer mécaniquement les tubes en acier ayant plus de 21 mm de diamètre.
- .10 Dans les installations apparentes, installer les conduits collés au plafond et/ou à la dalle de béton de manière à ne pas diminuer la hauteur du local. De plus, utiliser des raccords de type « LB » afin de contourner les poutres apparentes.
- .11 Utiliser des systèmes de supports de conduits incluant : profilés, consoles, traverses, supports, équerres, ancrages et accessoires, tels que le modèle Thomas & Betts, B-Line ou équivalent pour regrouper plusieurs conduits.
- .12 Installer les conduits de manière rectiligne en suivant les lignes d'implantation du bâtiment.

### 3.1.2 Installation des conduits en acier rigide

- .1 Utiliser des conduits d'acier rigide « CAR » dans le béton des planchers sur terre et à l'entrée électrique.
- .2 Les filets des conduits rigides, exécutés sur le chantier, doivent avoir une longueur suffisante pour permettre de faire des joints étanches.

.3 Utiliser les enduits recommandés par le manufacturier pour retoucher les filets des conduits en acier rigide avec enduit de chlorure de vinyle.

.4 Placer un embout de protection à chacune des extrémités ouvertes.

### 3.1.3 Installation des tubes électriques métalliques « TEM »

.1 Placer un embout de protection à chacune des extrémités ouvertes.

.2 Utiliser des raccords de conduits à une ou deux vis de serrage selon le diamètre des conduits.

.3 Utiliser des raccords étanches à compression dans les endroits humides, les salles d'équipements électriques ainsi que dans les locaux protégés par des gicleurs.

.4 Regrouper les conduits sur des supports de conduits.

### 3.1.4 Installation des conduits en polychlorure de vinyle (CPV)

#### .1 Généralités

.1 Installer les conduits selon les indications et conformément aux directives du fabricant.

.2 Bien nettoyer l'intérieur des conduits avant de les installer.

.3 Tous les joints des conduits devront être étanches à l'eau.

.4 Sauf indications contraires, fournir et installer un ruban de tirage en polypropylène dans les conduits vides pour faciliter le tirage éventuel des fils.

.5 Là où du filage est demandé dans les conduits CPV, fournir et installer un fil vert de mise à la terre relié aux bornes de mise à la terre des boîtes de sortie, boîtes de jonction et autres appareils jusqu'à une prise de terre reconnue.

.6 Utiliser des conduits flexibles que lorsqu'enfouis sous les dalles de béton au sol.

#### .2 Installation apparente en surface

.1 Utiliser des conduits rigides en CPV cédule 40 apparents en surface aux endroits indiqués.

.2 Cintrer les conduits de sorte que l'écrasement ne cause pas une diminution supérieure à 1/10 du diamètre original du conduit. Considérer comme défectueux et remplacer tous les conduits dont les cintres sont tordus ou présentent un écrasement supérieur à 1/10.

.3 À moins d'indications contraires, les conduits ne doivent pas traverser les éléments de charpente.

.4 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.

.5 Aux endroits où c'est possible, grouper les conduits dans des profilés en « U » suspendus ou montés en applique selon le cas.

- .6 Installer les conduits apparents de manière à ne pas diminuer la hauteur libre de la pièce et en utilisant le moins d'espace possible.
  - .7 La disposition finale des conduits apparents devra être approuvée par l'architecte.
  - .8 Installer un raccord de dilatation à chaque endroit où un conduit arrive à une boîte de sortie ou de jonction en prenant soin de fixer les conduits et les joints de dilatation selon les recommandations du manufacturier afin qu'il n'y ait pas de séparation des conduits.
  - .9 Installer un minimum d'un raccord de dilatation à tous les 10 mètres de conduit.
  - .10 Lorsque les conduits traversent un joint d'expansion, il faudra placer un raccord de conduit à expansion avec manchon télescopique tel que marque IPEX série EJ.
  - .11 Installer des colliers de fixation en CPV à deux points d'ancrage.
  - .12 Installer les colliers de fixation des conduits de manière à assurer un jeu permettant la dilatation.
  - .13 Installer un collier de fixation à tous 1 mètre de conduit minimum.
  - .14 Fixer fermement les colliers de fixation des joints de dilatation.
- .3 Installation des conduits flexibles
- .1 Utiliser des conduits flexibles en CPV tels que le type « COR-LINE » de IPEX.
  - .2 Installer les conduits enfouis directement dans le sol sous la dalle de béton.
  - .3 Utiliser des raccords étanches assemblés par collage au solvant.
  - .4 Installer les conduits de manière rectiligne en suivant les lignes d'implantation du bâtiment.

## 3.2 INSTALLATION DES BOÎTES

### 3.2.1 Généralités

- .1 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
- .2 Remplir les boîtes de papier, d'éponge, de mousse ou d'un autre matériau semblable approuvé, afin d'empêcher les matériaux de construction d'y pénétrer.
- .3 Poser les éléments encastrés d'affleurement avec le mur fini, utiliser des anneaux de plâtrage et s'assurer que les rives du revêtement mural aboutissent à 6.3 mm près de l'ouverture, tel que prescrit à la norme C22.10, clause 12-3018.
- .4 Pourvoir les boîtes d'ouverture de dimensions convenables pour le raccordement de conduits et de câbles armés. Il est interdit de se servir de rondelles de réduction.

- .5 Ne pas installer les sorties dos à dos dans un mur : laisser un dégagement horizontal d'au moins 150 mm entre les boîtes.
- .6 Modifier l'emplacement des sorties électriques sans frais additionnels ni crédits, à la condition que le déplacement n'excède pas 3 mètres et que l'avis de modification soit donné avant que l'installation ne soit exécutée.

### 3.2.2 Installation en surface

- .1 Toute l'installation de filerie en surface devra être exécutée à l'aide de boîte sans débouchure.
- .2 Des boîtes moulées seront utilisées pour l'installation de dispositifs de filerie.
- .3 Des boîtes en feuille de métal avec couvercle pourront être utilisées comme boîtes de jonction.

### 3.2.3 Installation des boîtes de répartition

- .1 Poser les boîtes de répartition selon les indications et les monter d'aplomb, d'alignement d'équerre et avec les murs du bâtiment.

### 3.2.4 Installation des boîtes de jonction et de tirage

- .1 Seules les boîtes principales de jonction et de tirage apparaissent aux dessins. Fournir suffisamment de boîtes de tirage pour que les conduits placés entre chaque boîte n'aient pas plus de 30 m de longueur. Fournir une boîte de tirage à chaque quatre (4) changement de direction maximum.
- .2 Poser les boîtes dans des endroits dissimulés, mais faciles d'accès.

### 3.2.5 Couvercles

- .1 Dans les installations en surface, les couvercles devront couvrir tout le boîtier jusqu'à son contour.
  - .2 Dans les installations encastrées, les couvercles devront couvrir le mur dans lequel les boîtiers sont installés.
  - .3 Vérifier avec les détails architecturaux pour s'assurer que les boîtiers et leur couvercle conviennent parfaitement.
-

3.2.6 Identification du matériel

- .1 Se référer à la section 26 05 01.
- .2 Fournir et poser les étiquettes d'identification aux boîtes de jonction, boîtes de tirage et armoires, de format 2 indiquant le nom du réseau, le courant et la tension utilisés selon le cas

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 TRAVAUX CONNEXES**

- 1.1.1 Excavation, creusage de tranchées et remblayage, section 02223.
- 1.1.2 Coffrages de béton, section 03100.
- 1.1.3 Armature de béton, section 03200.
- 1.1.4 Béton coulé en place, section 03300.

### **1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- 1.2.1 Les réseaux de conduits souterrains seront exécutés conformément à la norme ACNOR C-22.2 n° 211.1.

### **1.3 PORTÉE DES TRAVAUX**

- 1.3.1 Fournir et installer un réseau complet de conduits électriques non métalliques, dans une poutre de béton dans le sol en vue de faire une ou des alimentations électriques souterraines, selon indication.

### **1.4 GÉNÉRALITÉ**

- 1.4.1 En général, des conduits en CPV seront utilisés, mais des conduits en fibre de verre seront aussi acceptés.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 CONDUITS EN CPV**

- 2.1.1 Conduits souterrains de filerie de distribution électrique, en chlorure de polyvinyle (CPV), encastrés dans le béton, de diamètre selon les indications. Produit reconnu : IPEX type DB2 ou équivalent.
- 2.1.2 Canalisations souterraines à l'usage des câbles de l'Hydro-Québec, en CPV de couleur rouge, selon la norme de l'Hydro-Québec et portant son approbation.

### **2.2 CONDUITS EN FIBRE DE VERRE**

- 2.2.1 Conduits d'usage souterrains pour câbles électriques en résine époxydique renforcée de fibre de verre, de type étanche et de dimensions indiquées.
-

## 2.3 RACCORDS EN CPV

- 2.3.1 Raccords en CPV, soudés au solvant, manchons et canalisations adaptateurs selon les exigences pour produire une installation complète et continue.

## 2.4 RACCORDS DE FIBRE DE VERRE

- 2.4.1 Raccords, réducteurs, embouts vissés, bouchons, canalisation en adaptateurs en fibre de verre de façon à former un ensemble complet et continu.

# PARTIE 3 : EXÉCUTION

## 3.1 INSTALLATION

- 3.1.1 Installer les canalisations souterraines encastrées dans le béton.
- 3.1.2 Installer les cales d'espacement à intervalles de 1.5 m au maximum et les placer au niveau.
- 3.1.3 Placer les conduits disposés et supportés selon les indications avec des cales d'espacement emboîtées et préformées, en plastique rigide servant à espacer les conduits d'au moins 38 mm horizontalement et verticalement. Décaler les joints des rangées adjacentes sur au moins 150 mm et imperméabiliser les joints. Voir à recouvrir un groupe de canalisations d'une couche de béton de 75 mm d'épaisseur.
- 3.1.4 Effectuer les transpositions et les changements de direction, en utilisant des coudes de 5°, le dévoiement total pour chaque ensemble de conduits ne doit pas dépasser 2°.
- 3.1.5 Utiliser des embouts évasés pour les raccordements de conduits aux puits d'accès.
- 3.1.6 Utiliser des manchons adaptateurs pour raccorder les conduits métalliques aux conduits non métalliques.
- 3.1.7 Placer des manchons de raccordement au bout ouvert de chaque groupe de conduits encastrés dans le béton, et les poser d'affleurement avec la face de la paroi de béton, en prévision d'un prolongement éventuel.
- 3.1.8 Couper, border et aléser sur le chantier, l'extrémité des conduits, en suivant les directives du fabricant, pour que les bouts ainsi finis soient en tous points semblables aux bouts finis à l'usine.
- 3.1.9 Avant de remblayer, attendre que le béton ait atteint 50 % de la résistance prescrite.

- 3.1.10 Utiliser les pièces d'ancrage, les attaches et les vérins de tranchée nécessaires pour bien fixer les conduits et les empêcher de se déplacer au moment du coulage du béton. Fixer les conduits aux cales d'espacement avec de la corde ou un autre type d'attache non métallique. Enlever les pesées ou les étais en bois avant la prise du béton et remplir les vides.
- 3.1.11 Nettoyer les conduits avant de les poser. Capuchonner le bout des conduits pour empêcher les matières étrangères d'y pénétrer, pendant et après l'installation.
- 3.1.12 Immédiatement après le coulage du béton, faire passer dans le conduit un mandrin en acier d'au moins 300 mm de long et d'un diamètre de 6 mm de moins que le diamètre intérieur du conduit, suivi d'une brosse à crins raides pour enlever le sable, la terre ou toute matière étrangère. Éviter de déplacer ou d'endommager les conduits aux endroits où la prise du béton n'est pas complète. Faire passer la brosse à crins raides dans chaque conduit immédiatement avant le tirage des câbles.
- 3.1.13 Quand les conduits aboutissent à un puits d'accès ou à un bâtiment, placer aux quatre coins du groupe de canalisations une barre d'armature n° 10 de 3 m de longueur. Intégrer au mur du puits d'accès ou du bâtiment quatre fiches n° 10 et les liasonner aux barres d'armature. Supporter les barres d'armature à l'aide des cales d'espacement des conduits. Protéger l'équipement et les câbles se trouvant à l'intérieur des puits d'accès existants et qu'il faut défoncer. Couler du béton le long du groupe de canalisations, en remplissant tous les espaces autour et en dessous des conduits. Vibrer mécaniquement ou manuellement le béton afin de combler tous les vides.
- 3.1.14 Installer dans chaque conduit vide un câble de tirage en nylon, torsadé de 6 mm, de résistance à la traction de 5 kN, acheminé d'une seule venue, à l'intérieur et d'un bout à l'autre de chaque canalisation avec 3 m de câble dépassant à chaque extrémité.
- 3.1.15 Les conduits se prolongeant au-dessus du sol seront en acier galvanisé fileté à partir de 1 mètre dans le sol.

## 3.2 AVERTISSEMENT

- 3.2.1 Ruban avertisseur type "Identoline" de Brady jaune avec l'inscription en français et en anglais "Ligne électrique enfouie", à fournir et enfouir entre la surface du sol et les ouvrages souterrains.

## 3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

- 3.3.1 Aviser l'Ingénieur en temps voulu pour lui permettre de faire l'inspection des conduits avant le coulage de béton.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Transformateur à sec pour installation dans les bâtiments.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

1.2.1 National Electrical Manufacturer Association NEMA ST-22 Dry Type Transformer.

1.2.2 Canadian Standard Association, CSA C9-02 Dry Type Transformer.

1.2.3 Canadian Standard Association, CSA C22.2 n°47 Air Cooled Transformers Dry Type.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 05 01 – Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 EXIGENCES**

2.1.1 Transformateurs triphasés à trois bobines ou monophasés selon les indications.

2.1.2 Autant que possible, n'utiliser que des transformateurs fournis par un seul fabricant.

2.1.3 Peinture de finition conformément aux prescriptions de la section 20 05 01, sauf indications contraires.

2.1.4 Bobinages en aluminium

2.1.5 Boîtier ACNOR type 2 protégé contre les égouttements.

### **2.2 TRANSFORMATEURS**

2.2.1 Transformateurs secs de puissance indiquée, aux caractéristiques suivantes :

- .1 Type ANN;

- .2 Isolant calorifuge pouvant supporter une élévation de température de 115 °C;

---

- .3 Isolant diélectrique pouvant supporter une tension de 1.2 kV;
- .4 Bobinages en aluminium;
- .5 Quatre (4) prises de 2.5 %, soit deux (2) prises à plein débit et tension élevée (2-FCAN) et deux (2) prises à plein débit et tension abaissée (2-FCBN);
- .6 Protégés par un boîtier ventilé ACNOR type 2, protégé contre les gicleurs, muni d'oreilles de levage et de panneaux latéraux, métalliques et amovibles à l'avant et sur les côtés;
- .7 Bandes de bornes à haute et basse tensions identifiées en permanence, et avec connecteurs sans soudure;
- .8 Coussins antivibrations de type Korfund.

### **2.3 PRODUITS ACCEPTABLES**

- .1 Transformateur Delta
- .2 Transformateur Be-Mag
- .3 Hammond
- .4 Transformateur REX
- .5 Ou équivalent approuvé

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- 3.1.1 Installer les transformateurs de niveau debout sur coussins antivibrations, à moins d'indications contraires.
  - 3.1.2 Assurer une aération adéquate et laisser un espace de 300 mm à l'arrière des transformateurs déposés sur le sol.
  - 3.1.3 Enlever les supports de protection utilisés durant le transport seulement après l'installation du transformateur, mais juste avant sa mise en service.
  - 3.1.4 Desserrer les boulons des supports anti-vibratiles jusqu'à ce que ces derniers ne montrent plus aucun signe de compression.
-

## **3.2 CONNEXIONS**

- 3.2.1 N'effectuer que les connexions apparaissant au schéma de filerie.
- 3.2.2 Si la chose est possible, mettre les transformateurs sous tension immédiatement après l'achèvement des travaux d'installation.
- 3.2.3 Utiliser des câbles flexibles d'environ 1 mètre pour les raccordements primaire et secondaire des transformateurs, afin de minimiser la transmission des bruits de vibration du boîtier.

## **3.3 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL**

- 3.3.1 Utiliser une étiquette de format 7, conformément aux prescriptions de la section 26 05 01 et portant l'inscription semblable à ce qui suit : « 15 kVA 600-120-208 volts, triphasé. Alimentation : tableau P- ». Faire approuver les inscriptions avant la fabrication.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 DESSINS D'ATELIER**

- 1.1.1 Soumettre les dessins d'atelier conformément à la section 16010.
- 1.1.2 Inclure les schémas et diagrammes de filerie et d'interconnexion.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 BOUTONS-POUSSOIRS**

- 2.1.1 Lumineux, robustes, étanches à l'huile, à commande encastrée, d'affleurement, de couleur noire avec un contact N.O. et un contact N.F.; bouton-poussoir d'arrêt de couleur rouge avec étiquette portant la mention "arrêt".
- 2.1.2 Boîtier encastré avec couvercle en acier inoxydable et indication gravée.

### **2.2 COMMUTATEURS**

- 2.2.1 Contacts à maintien 3 positions, selon les indications; disposition des contacts selon les indications.

### **2.3 FABRICANTS**

- 2.3.1 Les dispositifs de commande devront être du même produit que les démarreurs.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- 3.1.1 Installer les boutons-poussoir selon les indications et faire les interconnexions aux démarreurs selon les indications aux plans de mécanique.

### **3.2 ESSAIS**

- 3.2.1 Effectuer les essais conformément à la section 20 05 01.
  - 3.2.2 Vérifier le système complet pour s'assurer qu'il fonctionne dans l'ordre voulu.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Tableaux de dérivation à disjoncteur à 250 V et 347/600 V.
- .2 Tableaux de distribution à disjoncteur à 250 V et 347/600 V.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- 1.2.1 Canadian Standard Association, C-22.2 29-11 Panel Boards and Enclosed Panel Boards.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 05 01 – Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
- 1.3.2 Fiches techniques complètes de chaque modèle utilisé.
- 1.3.3 Dessin indiquant les types et calibres des disjoncteurs ainsi que leur disposition à l'intérieur du tableau.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 MATÉRIEL**

- 2.1.1 Les tableaux doivent être fournis par un seul et même fabricant.

### **2.2 CARACTÉRISTIQUES DES TABLEAUX DE DÉRIVATION ET DE DISTRIBUTION**

- 2.2.1 Dotés d'un dispositif séquentiel de phase des barres comportant les disjoncteurs à numéro impair à gauche et ceux à numéro pair à droite. Chaque disjoncteur doit porter l'identification indélébile de sa capacité en ampères.
  - 2.2.2 Constitués de barres de secteur en aluminium et d'un nombre de circuits et de disjoncteurs de dérivation de calibre selon les indications.
  - 2.2.3 Barre de neutre de même intensité que les barres de phase.
  - 2.2.4 Lorsqu'indiqué, muni d'une barre de M.A.L.T. isolée.
-

- 2.2.5 Muni de deux (2) clés de même type pour tous les tableaux.
- 2.2.6 Garnitures et portes finies à l'émail gris cuit au four.
- 2.2.7 Aucune vis ou boulon apparent sur le devant des tableaux de dérivation.
- 2.2.8 Courant de court-circuit selon les indications aux dessins, la protection série ne sera pas acceptée.
- 2.2.9 Doter chacun des tableaux de distribution et de dérivation installés dans un local protégé par gicleurs automatiques, d'un couvercle avec garniture étanche.

### 2.3 TABLEAUX DE DÉRIVATION DE 250 V (PE-/PS)

- 2.3.1 Constitués de barres secteurs de 400 A maximum, avec disjoncteurs boulonnés à pouvoir de coupure nominale de 10 000 A (symétriques) minimums ou selon les indications.
- 2.3.2 Dotés de disjoncteurs de dérivation de 15 A à 100 A maximum. Lorsqu'indiqué avec dérivation de plus de 100 A, pourvoir un tableau de distribution.
- 2.3.3 Produits acceptables :
  - .1 Cutler Hammer Canada, type Pow-R-Line 1.
  - .2 Square D Company type NQ.
  - .3 Siemens Canada ltée série P2.
  - .4 Ou équivalent approuvé

### 2.4 TABLEAUX DE DÉRIVATION 347/600 V (PP-)

- 2.4.1 Constitués de barres de secteur de 400 A maximum, dérivation avec disjoncteurs boulonnés à pouvoir de coupure nominale de 22 000 A (symétriques) minimum ou selon les indications.
- 2.4.2 Dotés de disjoncteurs de dérivation de 15 A à 100 A maximum. Lorsqu'indiqué avec dérivation de plus de 100 A, pourvoir un tableau de distribution.
- 2.4.3 Produits acceptables :
  - .1 Cutler Hammer Canada type Pow-R-Line 2.
  - .2 Square D Company type NF.
  - .3 Siemens Canada ltée série P2.

.4 Ou équivalent approuvé.

## 2.5 DISJONCTEURS

2.5.1 Se référer à la section 26 28 16.

## PARTIE 3 : EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION – GÉNÉRALITÉS

- 3.1.1 Les tableaux doivent être placés selon les indications, montés solidement d'aplomb, d'équerre et d'alignement avec les surfaces continues.
- 3.1.2 Monter les tableaux en saillie sur un panneau de fixation en contreplaqué ignifugé peint de couleur blanche. Dans la mesure du possible, grouper les tableaux sur un panneau de fixation commun.
- 3.1.3 Monter les tableaux de distribution de façon que le dessus soit à 1 850 mm du plancher, à moins d'indications contraires.
- 3.1.4 Lorsqu'il y a plusieurs tableaux à disjoncteurs côte à côte, la partie supérieure de ces tableaux sera alignée au même niveau et ils seront espacés d'environ 150 mm.
- 3.1.5 Raccorder tous les circuits aux éléments de charge selon les indications.
- 3.1.6 Raccorder les conducteurs neutres à la barre omnibus neutre commune, chacun des conducteurs neutres portant la désignation appropriée.
- 3.1.7 Raccorder le conducteur de mise à la terre (M.A.L.T.) à la borne de mise à la terre.
- 3.1.8 Raccorder la barre de mise à la terre isolée (M.A.L.T.) au moyen d'un conducteur isolé vert et selon les indications.
- 3.1.9 Installer des dispositifs de blocage sur les manettes des disjoncteurs selon les indications.
- 3.1.10 Installer des dispositifs de verrouillage sur les disjoncteurs des tableaux de distribution.
- 3.1.11 Doter chacun des tableaux de distribution et de dérivation d'un ensemble de trois (3) dispositifs doubles de raccord pour deux disjoncteurs triphasés futurs.
- 3.1.12 Il ne devra y avoir aucune jonction de fils à l'intérieur du boîtier des tableaux de distribution.
- 3.1.13 Munir de raccords étanches à compression les conduits et/ou câbles d'alimentation se raccordant à un tableau de distribution et/ou de dérivation localisé dans un local protégé par gicleurs automatiques.

### **3.2 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL**

- 3.2.1 Se référer à la section 26 05 01.
- 3.2.2 Utiliser des plaques de format 4 pour chaque tableau portant l'inscription indiquée.
- 3.2.3 Utiliser des plaques de format 2 portant l'inscription « indiquer pour chaque circuit des tableaux de distribution ».
- 3.2.4 Nomenclature complète, en caractères d'imprimerie, des circuits indiquant pour chacun de ceux-ci le type d'appareil alimenté ainsi que son emplacement.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Fournir, installer et raccorder tous les démarreurs montrés aux plans et inscrits au tableau des démarreurs pour la commande des moteurs de l'équipement mécanique, à moins d'indication contraire.
- .2 Les démarreurs intégrés à certains appareils mécaniques tels que compresseurs, pompes de puisard, unité de climatisation, pompe de surpression d'eau de gicleur, etc., seront fournis et installés par une autre division, mais raccordés sous la présente division 26.
- .3 Les démarreurs d'équipements spécialisés tels que monte-charge, ascenseur, escalier mobile, portes levantes, etc. seront fournis, installés par les fournisseurs de ces équipements, mais leur alimentation électrique sera faite à partir d'un sectionneur fourni et installé sous la présente division 26.
- .4 Les entraînements à fréquences variables seront fournis et installés par le division 25, mais leur alimentation électrique sera faite par la division 26.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- 1.2.1 Code national du bâtiment du Canada (CNB) et de ses suppléments.
- 1.2.2 Code de construction du Québec – Chapitre 1 – Bâtiment.
- 1.2.3 CSA C22.18 – Code canadien de l'électricité, première partie et modifications du Québec.
- 1.2.4 CAN/CSA C22.2 n° 604970A020F14 – Appareillage à basse tension – Partie 4-2 : Contacteurs et démarreurs de moteurs – Gradateurs à semi-conducteurs de moteurs à courant alternatif (norme binationale avec UL-60947-4-2).
- 1.2.5 CSA C22.2 n° 14-F13 – Appareillage industriel de commande.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 05 01 – Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
-

- 1.3.2 Les fiches techniques seront personnalisées pour chaque type de démarreur appliqué au projet.
- 1.3.3 Elles doivent indiquer entre autres :
- .1 Le calibre et le type de démarreur;
  - .2 La méthode de montage et les dimensions;
  - .3 Le type de coffret;
  - .4 Chacun des éléments, tels que le transformateur de contrôle, les contacts auxiliaires, les lampes-témoins, etc.;
  - .5 Le schéma de filerie pour chaque type de démarreur.
- 1.3.4 Sur demande, fournir à l'ingénieur et sans frais, un échantillon de chaque type de démarreur qui pourrait être utilisé.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- 2.1.1 Tous les démarreurs devront provenir d'un même fabricant.
- 2.1.2 Les démarreurs demi-puissance et européens ne seront pas acceptés.
- 2.1.3 La capacité minimale des transformateurs de commande des démarreurs magnétiques doit être de 100 VA.
- 2.1.4 Les démarreurs magnétiques doivent être munis de borniers identifiés pour le raccordement de toute la filerie. Aucun joint au moyen de « marrettes » ne sera accepté.
- 2.1.5 Fournir et installer les cosses pour le raccordement des fils de grosseur 10 et plus, à tout appareillage électrique fourni par n'importe quelle division de ce chantier.
- 2.1.6 Consulter les autres sections pour prendre connaissance des caractéristiques du matériel et de ses éléments constitutifs.
- 2.1.7 Sauf les démarreurs qui seront fournis sous la spécialité « Électricité » et sauf indications contraires, tous les moteurs, relais et autres appareils de commande requis pour le bon fonctionnement de l'équipement fourni sous la spécialité « Mécanique » du devis, seront aussi fournis et installés sous la spécialité « Mécanique ».
- 2.1.8 Tout l'équipement à la source, tel que tableaux de distribution, démarreurs et sectionneurs (autres que ceux incorporés à l'équipement ou aux démarreurs) sera fourni sous la division 26 du devis.
-

- 2.1.9 La filerie d'alimentation sera entièrement exécutée sous la spécialité « Électricité » du devis.
- 2.1.10 La filerie d'alimentation sera définie comme étant toute la filerie à une ou trois phases, depuis la source jusqu'au démarreur ou contacteur et ensuite jusqu'au moteur ou appareil électrique incluant le raccordement de tous les contrôles montés en ligne entre la source et l'appareil raccordé et portant le courant de ligne de ce dernier.
- 2.1.11 La filerie de contrôle sera définie comme étant toute la filerie en rapport avec l'équipement de mécanique autre que la filerie d'alimentation. La filerie de contrôle sera entièrement exécutée sous la division 25 (fils et conduits).

## **2.2 DÉMARREURS MANUELS TRIPHASÉS**

- 2.2.1 Démarrateurs manuels triphasés de calibre type, puissance nominale et coffret, selon les indications, avec les éléments suivants :
  - .1 Mécanisme de rupture brusque et de fermeture rapide.
  - .2 Trois (3) éléments chauffants de surcharge, à réarmement manuel, avec manette indicatrice de déclenchement. Réglables manuellement à plus ou moins 10 % de la valeur nominale.
- 2.2.2 Accessoires, selon les indications
  - .1 Interrupteur à bascule ou bouton-poussoir robuste, étanche à l'huile, repéré selon les indications.
  - .2 Lampe-témoin : robuste et étanche à l'huile, de type et couleur selon les indications.
  - .3 Dispositif permettant le cadenassage en position « marche » et « arrêt ».

## **2.3 DÉMARREURS MANUELS MONOPHASÉS**

- 2.3.1 Démarrateurs manuels monophasés, pour petits moteurs jusqu'à 0.75 kW, à 120/240 V., c.a., de puissance nominale et type de coffrets et montage selon les indications, avec les éléments suivants :
  - .1 Mécanisme de rupture brusque et de fermeture rapide.
  - .2 Un élément chauffant de surcharge du type enfichable avec bouton de réarmement et réglage permettant un ajustement à plus ou moins 10 % de la valeur nominale et manette d'indication de déclenchement.

2.3.2 Accessoires, selon les indications:

- .1 Interrupteur à manette à bascule.
- .2 Lampe témoin de marche du moteur.
- .3 Dispositif permettant le cadenassage en position « marche » ou « arrêt ».

## 2.4 DÉMARREURS MAGNÉTIQUES PLEINE TENSION

2.4.1 Démarreurs magnétiques combinés ou non selon les indications, calibre, type, puissance nominale et type de coffret selon les indications, munis des éléments suivants:

- .1 Contacteur à action rapide par solénoïde et transformateur de commande.
- .2 Dispositif de protection contre les surcharges pour chaque phase du moteur, à réarmement manuel effectué de l'extérieur du boîtier et lampe témoin du déclenchement.
- .3 Bornes pour circuits d'alimentation et de commande.
- .4 Schéma de filerie et de connexion placé à un endroit bien visible à l'intérieur du boîtier.
- .5 Chaque fil et chaque borne marqués au moyen d'une désignation numérique permanente identique à celle indiquée sur le schéma de filerie, de manière à faciliter le raccordement des fils d'arrivée à l'intérieur du démarreur.

2.4.2 Les démarreurs combinés pour montage individuel seront munis d'un disjoncteur, actionné par un levier placé à l'extérieur du coffret, et d'un dispositif permettant:

- .1 D'installer trois (3) cadenas en position « HORS »;
- .2 De verrouiller indépendamment la porte du coffret;
- .3 Accessoires, selon les indications:
  - .1 Sélecteurs
    - .1 « MARCHE-ARRÊT-AUTO », robustes, étanches à l'huile, repérés, selon les indications.
    - .2 Lampes-témoins robustes au DEL, étanches à l'huile, de type et couleur selon les indications.
    - .3 Sauf indications contraires, deux contacts auxiliaires de réserve, un ouvert au repos et un fermé au repos.
    - .4 Tous les accessoires et relais montrés dans les schémas de commande comme devant être incorporés au démarreur.

- 2.4.3 Lorsqu'installés dans un centre de commande de moteur (voir section 26 24 19), les démarreurs seront munis à l'entrée d'un disjoncteur de protection, de capacité requise.

## **2.5 TRANSFORMATEUR DE COMMANDE**

- 2.5.1 Transformateur de commande de type à sec, 100 VA minimum, monophasé, avec tension primaire et secondaire selon indications, muni d'un fusible au secondaire, monté en circuit avec le démarreur.
- 2.5.2 Puissance déterminée en fonction de la charge totale du circuit de commande, et d'une marge de sécurité.

## **2.6 DÉTECTEURS DE SIMPLE PHASE**

- 2.6.1 Dispositif de coupure du circuit de contrôle sur détection de simple phase et de perte de phase, opérant sur dé-balancement du voltage, pour moteur triphasé.
- 2.6.2 Circuit électronique scellé.
- 2.6.3 Voyant lumineux de type « LED », identifié « Simple Phase » et indiquant l'opération du détecteur.
- 2.6.4 Réarmement automatique et sensibilité calibré de 8 à 9 %.
- 2.6.5 Temps de réaction ne dépassant pas trois (3) secondes.
- 2.6.6 Modèle Controlab DSP-IL ou équivalent approuvé.

## **2.7 INDICATEUR DE FUITE À LA TERRE**

- 2.7.1 Dispositif de coupure du circuit de contrôle sur détection de fuite à la terre.
- 2.7.2 Circuit électronique scellé ne requérant aucune alimentation sensible à une fuite à la terre de 1.5 ampère et plus.
- 2.7.3 Temps de réponse d'environ cinq (5) secondes pour 1.5 ampères et plus rapide pour une fuite plus élevée.
- 2.7.4 Pourvu d'un transformateur de courant compatible et ouvrable en deux (2) parties.
- 2.7.5 Voyant lumineux de type « LED » identifié « Fuite à la terre » et indiquant l'opération du détecteur.
- 2.7.6 Réarmement automatique.
- 2.7.7 Contacts du relais de capacité 200 MA à 24 volts c.a. ou c.c.
-

2.7.8 Modèle Controlab 1FT-1 ou équivalent approuvé.

## **2.8 FINIS**

2.8.1 Finis appliqués sur les boîtiers conformément aux prescriptions de la section 26 05 01.

## **2.9 PRODUITS ACCEPTABLES**

2.9.1 Schneider/Square D.

2.9.2 Eaton/Cutler Hammer

2.9.3 Allen Bradley

2.9.4 Ou équivalent approuvé

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

3.1.1 Installer les démarreurs et faire les raccordements aux circuits d'alimentation et de commande selon les indications. Fournir tous les supports ou bâtis requis pour leur installation et en faire le montage aux endroits indiqués aux plans.

3.1.2 S'assurer que la filerie d'alimentation des entraînements à fréquences variables est isolée à 1 000 V conformément à la section 26 05 19.

3.1.3 S'assurer que les dispositifs de protection à surintensité sont de calibre approprié.

3.1.4 Consulter les diagrammes de contrôle de la division 25 pour les raccordements des commandes et coordonner les travaux.

3.1.5 Consulter les schémas indiqués aux dessins de la division 26.

3.1.6 Munir d'un détecteur de simple phase chaque démarreur contrôlant un moteur de 10 HP et plus.

3.1.7 Munir d'un indicateur de fuite à la terre chaque démarreur contrôlant un moteur de 10 HP et plus.

3.1.8 Lorsqu'indiqué aux dessins munir les démarreurs de moins de 10 HP d'un détecteur de simple phase et/ou d'un indicateur de fuite à la terre.

---

## **3.2 ESSAIS**

- 3.2.1 S'assurer que le sens de rotation du moteur convienne à l'appareil raccordé.
- 3.2.2 Faire les essais conformément aux prescriptions de la section 26 05 01, et aux instructions des fabricants.
- 3.2.3 Actionner les interrupteurs et contacteurs pour s'assurer de leur bon fonctionnement.
- 3.2.4 Effectuer les séquences de démarrage et d'arrêt pour chaque contacteur de relais.
- 3.2.5 S'assurer que les commandes séquentielles verrouillage de sécurité entre les démarreurs connexes, le matériel et les dispositifs de commande fonctionnent selon les indications.
- 3.2.6 Pour chaque démarreur, régler avec le plus de précision possible, l'intensité du courant de déclenchement de relais de surcharge, à l'intensité nominale de courant du moteur qu'il commande.

## **3.3 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL**

- 3.3.1 Se référer à la section 26 05 01.
  - 3.3.2 Plaques signalétiques des démarreurs magnétiques de format 6.
  - 3.3.3 Les plaques signalétiques porteront l'identification du numéro du démarreur et la description de l'appareil commandé et selon les inscriptions aux tableaux des démarreurs aux plans.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Les divers dispositifs de filerie.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 Canadian Standards Association (CSA)

- .1 CSA-C22.2 n° 42, General Use Receptacles, Attachment Plugs and Similar Devices.
- .2 CSA-C22.2 n° 42.1, Cover Plates for Flush-Mounted Wiring Devices (Bi-national standard, with UL 514D).
- .3 CSA-C22.2 n° 55, Special Use Switches.
- .4 CSA-C22.2 n° 111, General Use Snap Switches (Bi-national standard, with UL 20, twelfth edition).

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 05 01 – Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 MATÉRIEL**

- 2.1.1 À moins d'indications contraires, n'utiliser que des dispositifs de filerie provenant d'un même fabricant.
- 2.1.2 Sauf indications contraires, les dispositifs de filerie seront de couleur blanche.

### **2.2 INTERRUPTEURS STANDARDS**

- 2.2.1 Interrupteurs unipolaires, à trois ou quatre voies, 15A, 120 V.  
Produits acceptables :
    - Leviton, série 1200
    - Eaton-Arrow Hart, série 1200
-

- Hubbell n° 1200
- Bryant, série 4800
- Legrand, série PS15 AC1
- Ou équivalent approuvé

2.2.2 Dans les cadres métalliques de portes, les interrupteurs de type interchangeable étroit seront utilisés.

### **2.3 INTERRUPTEURS DECORATIFS**

2.3.1 Interrupteurs unipolaires à trois (3) ou quatre (4) voies, 20 A, 120 V, décoratifs, blanc

- .1 Interrupteurs unipolaires :  
Produits acceptables :
  - Leviton, série 5621-2
  - Eaton-Arrow Hart, série 7621
  - Hubbell, série DS 120
  - Bryant, série 9901
  - Legrand, série 2621
  - Ou équivalent approuvé
- .2 Interrupteurs à trois (3) voies :  
Produits acceptables :
  - Leviton, série 5623-2
  - Eaton-Arrow Hart, série DS 220
  - Hubbell, série HBL2123WA/HPSIWA
  - Bryant, série 9903
  - Legrand, série 2623
  - Ou équivalent approuvé
- .3 Interrupteurs à quatre (4) voies :  
Produits acceptables :
  - Leviton, série 5624-2
  - Eaton-Arrow Hart, série 7624
  - Hubbell, série DS 420
  - Bryant, série 9904
  - Legrand, série 2624
  - Ou équivalent approuvé

2.3.2 Dans les cadres métalliques de portes, les interrupteurs de type interchangeable étroit seront utilisés.

### **2.4 INTERRUPTEURS À 347V**

2.4.1 Interrupteur 20A, 347 V, simple pôle, simple direction, trois ou quatre voies selon les indications, installé dans le boîtier de modèle spécialement conçu à cet usage.

- Produits acceptables :
- Leviton, série 18200
  - Hubbell, série 18200

- Eaton-Arrow Hart, série 18200
- Bryant, série 6900
- Legrand, série PS3720
- ou équivalent approuvé

## **2.5 SÉLECTEUR A CLEF**

- 2.5.1 Sélecteur à clé Allen Bradley #800T-H48A, ou équivalent approuvé par l'ingénieur

## **2.6 SECTIONNEUR ROTATIF CADENASSABLE**

- 2.6.1 Sectionneur rotatif 32A, deux pôles, IP40 C/A couvercle IP40 selon indications

Produits acceptables :

- Schneider, série K30B002AP.
- Allen Bradley, série
- Eaton, série,
- Siemens, série

## **2.7 DEGRADATEURS**

- 2.7.1 Généralités

- .1 Les dégradeurs n'auront aucune ailette, ni vis apparente en façade. Ils contrôleront l'intensité lumineuse par un signal 0 ~ 10V.
- .2 Dégradeurs pour luminaires « DEL »
- .3 Dégradeur compatible avec l'unité d'alimentation « DRIVER » inclus dans le luminaire et/ou installé à distance et de type répondant aux recommandations du fabricant du luminaire.
- .4 Dégradeur permettant une plage d'ajustement minimale de 10 % à 100 % sans oscillement et/ou coupure brusque.
- .5 Fabricants acceptables :
  - .1 Leviton
  - .2 Hubbell
  - .3 Eaton
  - .4 Legrand
  - .5 Lutron
  - .6 ou équivalent approuvé

## **2.8 PRISES DE COURANT**

2.8.1 Prises de courant: doubles, configuration CSA 5-15R, 125 V, 15 A, mise à la terre en « U ».

Produits acceptables :

- Leviton, série 5262
- Eaton-Arrow Hart, série 5262
- Hubbell, série HBL 5262
- Bryant, série 5262
- Legrand, série 5262
- Ou équivalent approuvé

2.8.2 Prise double 15/20 A, 120 V, configuration CSA 5-20R, mise à la terre en « U »

Produits acceptables :

- Hubbell, HBL5362
- Eaton-Arrow Hart, AH5362
- Leviton, 5362
- Bryant, 5362-CAN
- Legrand 5362
- Ou équivalent approuvé

## **2.9 PRISES DE COURANT À OBTURATEUR (INVOLABLE)**

2.9.1 Prises de courant: doubles, configuration CSA 5-15R, 125 V, 15 A, mise à la terre en « U » avec obturateur.

Produits acceptables :

- Leviton, série 5262-SG
- Eaton-Arrow Hart, série TR8200
- Hubbell, série HBL 5262TR
- Bryant, série BRY8200TR
- Legrand, série TR5262
- Ou équivalent approuvé

2.9.2 Prise double 15/20 A, 120 V, configuration CSA 5-20R, mise à la terre en « U » avec obturateur

Produits acceptables :

- Leviton, 5362-SG
- Hubbell, HBL5362TR
- Eaton-Arrow Hart, TR8300
- Bryant, BRY8200TR
- Legrand TR5362
- Ou équivalent approuvé

## **2.10 PRISES POUR CUISINIÈRE**

2.10.1 Prise d'énergie, 50 A, 120/240 V, simple phase, 2 pôles, trois fils, plus borne de mise à la terre, configuration CSA 14-5OR, dans un boîtier encastré, muni d'une plaque de recouvrement appropriée.

Produits acceptables :

- Leviton 279/801
- Eaton-Arrow Hart, 1258
- Hubbell, HBL9450A
- Bryant, 9450FR
- Legrand, 3894
- Ou équivalent approuvé

## **2.11 PRISES TYPE MONUMENT DE PLANCHER**

2.11.1 Prise de courant double, dans boîtier de plancher fini en aluminium brossé.

Produits acceptables :

- Hubbell, série SC3098 c/a plaques séries SS 309
- Thomas & Betts, série SFH-50 c/a plaques
- Conduflor, no 200-TB
- Legrand, série 525
- Ou équivalent approuvé

## **2.12 PRISES AVEC DÉTECTION DE FUITE À LA TERRE**

2.12.1 Prise de courant double 20 A, 120 V, 1 p, configuration CSA 5-15R avec détection de fuite à la terre, indication de faute, de type à obturateurs et de qualité hôpital

Produits acceptables :

- Leviton, série 16262
- Eaton-Arrow Hart, série TRVGFH15
- Hubbell, série GFR8200H
- Bryant, série GF82TR
- Legrand, série 1595 HGTR
- Ou équivalent approuvé

## **2.13 PRISES AVEC PRISE DE TERRE ISOLÉE**

2.13.1 Prise de courant double 15 A, 120 V, orange, configuration CSA 5-15R avec prise de terre isolée.

Produits acceptables :

- Hubbell, IG-5262
- Eaton-Arrow Hart, IG-5262
- Leviton 5262-IG
- Bryant, 5262-IGC
- Legrand, IG5262
- Ou équivalent approuvé

## **2.14 PRISE D'ÉNERGIE**

2.14.1 Prise simple, 30 A, 120 V, 1P, et prise de MALT, configuration CSA 5-30R.

Produits acceptables :

- Leviton, 5371
- Eaton-Arrow Hart, 5716N
- Hubbell, HBL 9308
- Bryant, 9530 FR

- Legrand
  - Ou équivalent approuvé
- 2.14.2 Prise simple, 15 A, 208 V, 2 pôles, plus M.A.L.T., configuration CSA 6-15R.  
Produits acceptables :
- Leviton, 5661
  - Eaton-Arrow Hart, 5661
  - Hubbell, HBL 5661
  - Bryant, 5661
  - Legrand 5671
  - Ou équivalent approuvé
- 2.14.3 Prise simple 20 A, 208 V, 2 pôles, plus M.A.L.T. configuration CSA 6-20R  
Produits acceptables:
- Leviton, 5461
  - Eaton-Arrow Hart, 5461
  - Hubbell, HBL 5461
  - Bryant, 5461
  - Legrand 5871
  - Ou équivalent approuvé
- 2.14.4 Prise simple, 30 A, 208 V, 2 pôles, plus M.A.L.T., configuration CSA 6-30R  
Produits acceptables :
- Leviton, 5372
  - Eaton-Arrow Hart, 5700N
  - Hubbell, HBL9330
  - Bryant, 9630 FR
  - Legrand, 3801
  - Ou équivalent approuvé
- 2.14.5 Prise simple, 30 A, 208 V, 3 phases, plus M.A.L.T., configuration CSA 15-30R.  
Produits acceptables :
- Leviton, 8430
  - Eaton-Arrow-Hart, 8430N
  - Hubbell, HBL8430A
  - Bryant, 8430 FR
  - Legrand, 5740
  - Ou équivalent approuvé
- 2.14.6 Prise simple, 50 A, 208 V, 3 phases, plus M.A.L.T., configuration CSA 15-50R.  
Produits acceptables :
- Leviton, 8450
  - Eaton-Arrow Hart, 8450N
  - Hubbell, HBL 8450A
  - Bryant, 8450 FR
  - Legrand, 5750
  - Ou équivalent approuvé
-

2.14.7 Prise simple, 60 A, 208 V, 3 phases, plus M.A.L.T., configuration CSA 15-60R.

Produits acceptables :

- Leviton, 8460
- Eaton-Arrow Hart, 8460N
- Hubbell, HBL 8460A
- Bryant, 8460 FR
- Legrand, 5760
- Ou équivalent approuvé

2.14.8 Prise simple 60 A, 120/240V, configuration CSA 14-60R.

Produits acceptables :

- Leviton, 9460
- Eaton-Arrow-Hart, 9460N
- Hubbell, HBL9460A
- Bryant, 9460 FR
- Ou équivalent approuvé

## **2.15 PLAQUE DE RECOUVREMENT**

2.15.1 Munir les dispositifs de filerie de plaques de recouvrement appropriées.

2.15.2 Plaque de recouvrement : en acier inoxydable de 1 mm d'épaisseur pour dispositifs de filerie montés dans une boîte de sortie encastrée.

2.15.3 Plaque de recouvrement en fonte d'aluminium à l'épreuve des intempéries, à battant(s) à ressort, avec garnitures d'étanchéité pour prises de courant installées à l'extérieur ou selon les indications. Plaques à deux (2) battants pour prises de courant doubles standards et à un battant pour les prises décoratives.

2.15.4 Plaque de recouvrement aveugles en acier inoxydable pour les sorties non utilisées des systèmes de télécommunication, télévision, caméras, etc.

2.15.5 Plaque de recouvrement en acier inoxydable à un trou pour les systèmes de télévision, caméras, etc. selon les indications.

2.15.6 Plaque de recouvrement en acier inoxydable pour prises modulaires de télécommunication selon les indications.

2.15.7 Plaque en tôle d'acier galvanisé pour les éléments montés en surface et fixée à l'aide de 4 vis.

2.15.8 Plaque de recouvrement de couleur blanche, en nylon de qualité et spécifications commerciales, pour dispositifs de filerie décoratifs montés dans une boîte de sortie encastrée. Elles seront telles que la série 804 de Leviton ou équivalent.

## PARTIE 3 : EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

- 3.1.1 Sauf si autrement indiqué, hauteur d'installation des dispositifs de filerie conformément à la section 26 05 01.
  - 3.1.2 Ne pas installer les sorties dos à dos dans un mur, laisser un dégagement horizontal d'au moins 150 mm entre les boîtes.
  - 3.1.3 Placer les commutateurs d'éclairage près des portes du côté verrou.
  - 3.1.4 À moins d'être spécifiquement cotée, la position des sorties électriques montrée sur les plans est approximative.
  - 3.1.5 La localisation des sorties électriques dans les pièces ayant un fini décoratif ou des panneaux préfabriqués, devra être obtenue à partir de plans de détails architecturaux.
  - 3.1.6 Lorsque plusieurs sorties électriques doivent être placées côte à côte, elles devront être alignées horizontalement ou verticalement, selon le cas.
  - 3.1.7 Ne pas installer de dégradateurs sous un thermostat de chauffage.
  - 3.1.8 À moins d'indications contraires par l'Architecte et où autrement indiqué, toutes les hauteurs doivent être prises au centre des appareils et à partir du plancher fini.
- .1 Interrupteurs :
    - .1 Installer les interrupteurs à une voie de manière que la manette soit en position remontée lorsque les contacts sont fermés.
    - .2 Installer les interrupteurs dans des boîtes de sorties groupées, lorsqu'il faut poser plus d'un interrupteur au même endroit.
    - .3 Dans les cadres métalliques de portes, utiliser un montage étroit d'interrupteur et plaque et aviser l'entrepreneur général afin qu'il coordonne les ouvertures requises dans ces cadres.
  - .2 Prises de courant :
    - .1 Installer les prises de courant dans des boîtes de sorties groupées, lorsqu'il faut poser plus d'une prise de courant au même endroit.
    - .2 Les prises seront installées verticalement et la mise à la terre sera en bas.
-

- .3 Plaque de recouvrement :
  - .1 Protéger le fini des plaques de recouvrement en acier inoxydable au moyen d'une feuille de papier ou de plastique qui ne sera enlevée que lorsque tous les travaux de peinture ou autres seront terminés.
  - .2 Lorsque des dispositifs sont groupés, utiliser une plaque de recouvrement commune appropriée.

### **3.2 URGENCE**

- 3.2.1 Lorsque reliés aux circuits d'urgence, les interrupteurs, prises de courant et leur plaque de recouvrement seront de couleur rouge.

### **3.3 IDENTIFICATION**

- 3.3.1 Faire l'identification de chacune des prises de courant au moyen d'une étiquette de type « P-Touch » transparente avec lettrage noir ou rouge (si urgence) indiquant le tableau et le numéro du circuit d'alimentation. Cette étiquette devra être collée sur le haut de la plaque de recouvrement.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 TRAVAUX CONNEXES**

1.1.1 Sectionneur, section 26 28 23.

### **1.2 SOMMAIRE**

1.2.1 Contenu de la section

.1 Fusibles de puissance.

.2 Fournir et installer des fusibles de calibre et de type indiqués.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

1.3.1 Canadian Standards Association (CSA)

.1 CSA-C22.2 n° 248 series Low Voltage Fuses.

.2 Fusible conforme aux prescriptions de la norme CSA C-22.2 n° 59.1.

.3 Fusible à haut pouvoir de rupture, conforme aux prescriptions de la norme CSA C-22.2 n° 106.

### **1.4 MATÉRIEL D'ENTRETIEN**

1.4.1 Fournir un ensemble de six (6) fusibles de rechange de chaque type de fusible utilisé et dans chaque sectionneur.

### **1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

1.5.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 05 01 – Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 FUSIBLES D'USAGE GÉNÉRAL**

2.1.1 Les fusibles d'usage général pour les artères et les branchements seront de classe HRC-J pour les capacités de 1 à 600 ampères.

---

2.1.2 Elles auront un facteur d'application de 125 % de la valeur étalonnée et auront un pouvoir de rupture de 200 000 ampères.

2.1.3 Les fusibles doivent être fournis par le même fabricant de façon à assurer une uniformité absolue dans la coordination des caractéristiques de protection.

## **2.2 FUSIBLES POUR CIRCUITS DE MOTEURS ET TRANSFORMATEURS**

2.2.1 Pour les dérivations de moteurs et de transformateurs, les fusibles seront temporisés, de classe HRC-J (C22.2 n° 248.8) pour les capacités de 1 à 600 ampères et temporisée.

2.2.2 Les fusibles temporisés seront ajustés jusqu'à 150 % du courant pleine charge et auront un pouvoir de rupture de 200 000 ampères.

## **2.3 PRODUITS ACCEPTABLES**

2.3.1 Feraz-Shawmut

2.3.2 GEC

2.3.3 Bussman

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

3.1.1 Installer les fusibles dans les porte-fusibles immédiatement avant la mise sous tension du circuit.

3.1.2 S'assurer que les fusibles sont bien assujettis au porte-fusible.

---

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé destinés à protéger les circuits et équipements qui y sont raccordés.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 Canadian Standards Association (CSA)

- .1 CSA-C22.2 n° 5-13 «Molded circuit breakers, molded-cased switches and circuit-breaker enclosures (Tri-national Standard, with UL489 and NMX-J-266-ANCE-2013) ».
- .2 CSA C22.10, Code canadien de l'électricité, première partie et modifications du Québec.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 05 01 – Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
- 1.3.2 Les fiches techniques devront indiquer les capacités de rupture.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 MATÉRIEL**

- 2.1.1 Disjoncteur sous boîtier moulé provenant du même fabricant que l'équipement dans lequel il sera installé.
- 2.1.2 Pour tous les disjoncteurs à fournir, l'entrepreneur devra fournir, avec les dessins d'atelier, un certificat fourni par le fabricant, nous confirmant que les disjoncteurs sont neufs et proviennent directement du fabricant via un distributeur autorisé.

### **2.2 CARACTÉRISTIQUES DES DISJONCTEURS SOUS BOÎTIER MOULÉ**

- 2.2.1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, boulonnés aux barres omnibus, du type à fermeture rapide et à rupture brusque, à manoeuvre manuelle et automatique, avec compensation pour une température ambiante de 40 C et d'une capacité nominale de 100 %.
-

- 2.2.2 Disjoncteurs ayant un facteur d'utilisation continu de 80% ou 100% lorsqu'indiqué de la capacité nominale.
- 2.2.3 Disjoncteurs à déclencheur commun, munis d'une seule manette sur les circuits multipolaires.
- 2.2.4 Disjoncteurs pourvus d'éléments magnétiques à déclenchement instantané, agissant seulement lorsque la valeur du courant atteindra la valeur du réglage. La valeur du réglage des disjoncteurs munis de déclencheurs réglables peut varier entre 3 et 10 fois la valeur du courant nominal.
- 2.2.5 Disjoncteurs munis de déclencheurs interchangeables selon les indications.
- 2.2.6 Les disjoncteurs doivent avoir un pouvoir de coupure d'au moins 10 000 A symétriques efficaces ou selon les indications.
- 2.2.7 Les disjoncteurs jumelés (Twin) ne seront pas acceptés dans les nouveaux tableaux de dérivation.
- 2.2.8 La largeur minimale des disjoncteurs est de 20 mm.
- 2.2.9 Disjoncteur de couleur rouge pour les circuits alimentant le système d'alarme incendie.

### **2.3 DISJONCTEURS THERMOMAGNÉTIQUES**

- 2.3.1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, automatiques, actionnés par déclencheurs thermiques et magnétiques produisant un déclenchement temps-courant inverse et un déclenchement instantané en protection contre les courts-circuits.

### **2.4 DISJONCTEURS DIFFÉRENTIELS**

- 2.4.1 Disjoncteurs thermomagnétiques à circuit semi-conducteur de détection de courant de défaut à la terre de catégorie A.

### **2.5 DISJONCTEURS DE DÉFAUT D'ARC**

- 2.5.1 Disjoncteurs thermomagnétiques à circuit semi-conducteur de détection de défaut d'arc protégeant les circuits d'alimentation contre les courants d'arc en série et parallèle.
-

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION - GENERALITES**

- 3.1.1 Installer les disjoncteurs selon les indications.
  - 3.1.2 Munir d'un dispositif de blocage (sans cadenas) les disjoncteurs des circuits d'avertisseurs incendie, luminaires de sortie, prises pour batterie et autres circuits mentionnés aux dessins.
  - 3.1.3 Munir d'un dispositif de verrouillage (avec cadenas) tous les disjoncteurs des tableaux de distribution ainsi que tous les disjoncteurs installés dans les centres de distribution et/ou de branchement.
  - 3.1.4 Dans les tableaux de distribution existants, faire effectuer par le représentant du manufacturier, si requis, toutes les modifications nécessaires aux barres omnibus pour l'ajout des nouveaux disjoncteurs.
  - 3.1.5 Dans les tableaux de dérivation et/ou de distribution existants, pourvoir tous les nouveaux supports et autres accessoires de montage requis pour l'ajout des nouveaux disjoncteurs.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Sectionneur à fusibles destinées à couper les circuits d'alimentation d'appareillages électriques.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- 1.2.1 CSA C22.10, Code canadien de l'électricité, première partie et modifications du Québec.
- 1.2.2 CAN/CSA-C22.2 n°4-F-04 (C2014). Interrupteur sous boîtier et pour panneau isolant (norme trinationale avec ANCE NMX-J-162 et UL98).

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 05 01 – Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
- 1.3.2 Soumettre les fiches techniques requises pour chacun des types de sectionneurs employés.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 MATERIEL**

- 2.1.1 Les sectionneurs doivent être fournis par un seul et même fabricant.

### **2.2 CARACTÉRISTIQUES DES SECTIONNEURS A FUSIBLES**

- 2.2.1 Sectionneurs à fusibles, sous coffret selon les indications pour le genre de local où ils sont utilisés et de même capacité en ampères, en volts, que le circuit qui les alimente.
  - 2.2.2 Sectionneurs de qualité pour usage intensif.
  - 2.2.3 Possibilité de cadenasser le sectionneur en position « fermé » et « ouvert ».
  - 2.2.4 Porte à enclenchement mécanique interdisant l'ouverture lorsque le levier est en position « fermé », mais pouvant être ouverte à l'aide d'un tournevis afin de constater la position des contacts et l'état des éléments intérieurs.
-

- 2.2.5 Mécanisme à fermeture et ouverture brusques.
- 2.2.6 Les poignées d'opération en plastique seront refusées.
- 2.2.7 Le nombre de pôles devra être déterminé selon le voltage de l'alimentation et l'emploi de cosses multiples ne s'appliquera qu'aux alimentations en parallèle.
- 2.2.8 Les porte-fusibles de chaque sectionneur doivent être appropriés, sans adaptateur, à la catégorie de fusibles déterminée, selon les indications fournies.
- 2.2.9 Munir le sectionneur situé en aval d'un entraînement à fréquences variables d'un contact auxiliaire dont l'ouverture est assurée par un dispositif mécanique et raccorder celui-ci au circuit de commande de l'entraînement à fréquences variables afin d'empêcher l'opération de celle-ci alors que l'alimentation du moteur est mise hors tension.
- 2.2.10 Munir le sectionneur d'une fenêtre permettant la vérification de l'état des contacts.
- 2.2.11 L'emploi de démarreurs manuels ou de contacteurs comme sectionneur sera refusé.

## 2.3 SECTIONNEURS POUR USAGE INTENSIF SOUS COFFRET EN ACIER PEINT AMEEC 1

2.3.1 Sectionneurs bipolaires et tripolaires 600 V maximum, neutre direct.

- .1 Produits acceptables
  - .1 Eaton Cutler Hammer  
Série 1HD XXX N (avec fusibles)
  - .2 Schneider Square D  
Série CH XXX N/SPLO (avec fusibles)
  - .3 Siemens  
Série HFC XXX N (avec fusibles)
  - .4 Ou équivalent approuvé

## 2.4 SECTIONNEURS À L'ÉPREUVE DES INTEMPÉRIES, SOUS COFFRET EN ACIER GALVANISÉ AMEEC 3 ET 3R

2.4.1 Sectionneurs tripolaires 600 V maximum, neutre direct.

- .1 Produits acceptables
  - .1 Eaton Cutler Hammer  
Série 3HD XXX N (avec fusibles)

- .2 Schneider Square D  
Série CH XXX R (avec fusibles)
- .3 Siemens  
Série HFC 36X NR (avec fusibles)
- .4 Ou équivalent approuvé

## **2.5 SECTIONNEURS À L'ÉPREUVE DES INTEMPÉRIES SOUS COFFRET EN ACIER INOXYDABLE AMEEC 4X**

2.5.1 Sectionneurs tripolaires 600 V maximum, neutre direct.

- .1 Produits acceptables
  - .1 Eaton Cutler Hammer  
Série 4HD XXX (avec fusibles)
  - .2 Schneider Square D  
Série CH XXX DS (avec fusibles)
  - .3 Siemens  
Série HFC 36X NS (avec fusibles)
  - .4 Ou équivalent approuvé

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION - GÉNÉRALITÉS**

- 3.1.1 Installer les sectionneurs, y compris les fusibles, selon les indications.
  - 3.1.2 Installer les sectionneurs étanches aux poussières aux endroits indiqués ainsi qu'aux endroits exigés par les prescriptions du Code de l'électricité, dernière édition.
  - 3.1.3 Installer les sectionneurs intempérisés aux endroits indiqués ainsi qu'aux endroits exigés par les prescriptions du Code de l'électricité, dernière édition.
  - 3.1.4 Nonobstant les indications aux dessins, fournir, installer et raccorder des sectionneurs de type approprié pour répondre aux exigences du Code de l'électricité, dernière édition.
  - 3.1.5 Installer les fusibles de type approprié à l'équipement qu'ils protègent.
-

### **3.2 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL**

3.2.1 Se référer à la section 26 05 01.

3.2.2 Utiliser des plaques de format 3, indiquant la tension, le circuit d'alimentation et l'appareil protégé.

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Contacteurs de puissance.
- .2 Contacteurs d'éclairage.
- .3 Contacteurs pour charges de chauffage.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

#### 1.2.1 Canadian Standards Association (CSA)

- .1 CSA-C22.2 n° 14 Industrial Control Equipment

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 05 01 – Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 CONTACTEURS**

- 2.1.1 Contacteurs maintenus électriquement, commandés par des dispositifs pilotes selon les indications et d'une puissance nominale correspondant au genre de charge commandé. Les contacteurs à demi-puissance nominale ne sont pas acceptés.
  - 2.1.2 Contacteurs de type selon la charge commandée.
  - 2.1.3 Contacteurs munis de quatre (4) contacts auxiliaires, deux (2) N.O.et deux (2) N.F.
  - 2.1.4 Bobine de tension selon les indications.
  - 2.1.5 Monter les contacteurs dans un boîtier certifié AMEEC-1, sauf indications contraires.
-

2.1.6 Le couvercle des contacteurs doit être muni des options suivantes et selon les indications:

- .1 Lampe-témoin à voyant rouge;
- .2 Sélecteur « Marche-Arrêt-Automatique ».

2.1.7 Transformateur de commande 100VA minimum, monté dans le boîtier du contacteur et protégé, avec fusibles 5 A minimum.

## **2.2 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL**

2.2.1 Plaque signalétique de format 4, conforme à la section 26 05 01, portant le nom de la charge commandée selon les indications.

## **2.3 PRODUITS ACCEPTABLES**

- 2.3.1 Schneider - Télémécanique
- 2.3.2 Eaton – Cutler Hammer
- 2.3.3 Siemens
- 2.3.4 Ou équivalent

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

3.1.1 Installer les contacteurs et raccorder les dispositifs auxiliaires de commande, selon les indications.

3.1.2 Actionner le sélecteur et s'assurer du bon fonctionnement de l'appareil commandé.

---

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Fourniture, installation, raccordement et mise en marche d'un groupe électrogène avec tous ses accessoires.
- .2 L'ensemble est conçu comme source d'alimentation de relève pour fonctionner sans surveillance.
- .3 Fourniture, installation, raccordement et mise en marche des inverseurs automatiques de commutation de charges.
- .4 L'ensemble sera contenu dans un abri extérieur à fournir et installer au complet.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- 1.2.1 Code national du bâtiment du Canada (CNB) et de ses suppléments.
- 1.2.2 Code de construction du Québec – Chapitre 1 – Bâtiment.
- 1.2.3 CSA C22.10 – Code canadien de l'électricité, première partie et modifications du Québec.
- 1.2.4 CSA Z32-F09 – Sécurité en matière d'électricité et réseaux électriques essentiels des établissements de santé.
- 1.2.5 CSA C282-09 – Alimentation de secours des bâtiments.
- 1.2.6 CSA C22.2 n° 100-14 « Motors and generators ».
- 1.2.7 Le groupe électrogène devra avoir été soumis à un programme d'essai basé sur NEMA MGI-22 et NFPA-110 avant la production en série.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits, conformément à la section 20 05 01 – Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
-

- 1.3.2 Les fiches techniques devront être personnalisées au projet et inclure :
- .1 La marque, le modèle, ainsi que les courbes de rendement du moteur;
  - .2 La marque et le modèle de l'alternateur;
  - .3 La marque, le modèle et le type de régulateur automatique d'alimentation et du commutateur de dérivation;
  - .4 La marque, le modèle et la capacité de la batterie et le type de chargeur;
  - .5 La marque et le type de compteurs et commandes du tableau de commande de l'alternateur;
  - .6 Les schémas de circulation:
    - .1 du carburant diesel
    - .2 de l'huile de lubrification
    - .3 de l'air de refroidissement
  - .7 Un dessin coté du groupe électrogène monté sur bâti en acier et indiquant la position des tampons antivibratoires, du système d'échappement et du bac d'égouttement, ainsi que le poids total;
  - .8 La puissance effective continue en régime de pleine charge pour un facteur de puissance retardé de 0.8;
  - .9 La description des étapes de fonctionnement du groupe électrogène, soit:
    1. Le démarrage automatique, la mise en charge et le retour à l'alimentation normale, tout en indiquant le temps (en secondes) requis pour atteindre la tension et la fréquence nominales à partir de la mise en marche;
    2. Le démarrage manuel;
    3. L'arrêt automatique en cas:
    4. De refus de lancement prolongé
    5. D'allure excessive du moteur
    6. De surchauffe de moteur
    7. D'une basse pression d'huile de lubrification
  - .10 La marque, le type et les caractéristiques du silencieux.
  - .11 La marque, le modèle et les caractéristiques des inverseurs automatiques.
  - .12 Les dimensions et les caractéristiques de l'abri extérieur, incluant : les accessoires tels que : tableau électrique, éclairage, chauffage, etc.
-

## 1.4 FICHES D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- 1.4.1 Soumettre les fiches techniques et les instructions nécessaires à l'exploitation et à l'entretien du système d'alarme incendie et les incorporer au manuel d'exploitation, conformément à la section 20 05 01 – Documents et échantillons à soumettre.
- 1.4.2 Les fiches d'exploitation et d'entretien doivent être relatives au groupe électrogène fourni et non une description générale des divers groupes électrogènes produits par le fournisseur.
- 1.4.3 Les fiches d'exploitation et d'entretien doivent comprendre :
- .1 Les directives d'exploitation et d'entretien du moteur, de l'alternateur, du tableau de commande, du commutateur automatique de source d'alimentation, du chargeur de batteries, de la batterie, du système d'alimentation en carburant, du système d'échappement et des accessoires, pour s'assurer que l'exploitation, l'entretien et les réparations soient efficaces.
  - .2 Les données techniques suivantes:
    - .1 Des listes illustrées de pièces;
    - .2 Le schéma de filerie des commandes électriques;
    - .3 Les schémas de circulation;
    - .4 Du carburant
    - .5 De l'huile de lubrification
    - .6 De l'air de refroidissement
    - .7 Une copie certifiée des résultats des essais en usine.

## 1.5 CONTRÔLE DE QUALITÉ EN USINE

- 1.5.1 L'ensemble du groupe électrogène, ce qui comprend le moteur, l'alternateur, le tableau de commande, le commutateur d'alimentation et les accessoires, doit subir un essai d'acceptation en usine.
- 1.5.2 Aviser l'ingénieur de la tenue des essais sept (7) jours avant la date prévue.
- 1.5.3 Essais;
- .1 Faire fonctionner le groupe électrogène pendant quatre (4) heures à 100 % de sa charge nominale et effectuer des relevés aux trente minutes, en précisant:
    - .1 L'heure du relevé
    - .2 Le temps cumulatif de fonctionnement
    - .3 La température ambiante en °c
    - .4 La pression de l'huile et lubrification en kPa
    - .5 La température de l'huile de lubrification en °c
    - .6 La température du liquide refroidisseur en °c
    - .7 La température des gaz d'échappement en °c
    - .8 La tension de l'alternateur, aux phases a, b et c
    - .9 Le courant de l'alternateur aux phases a, b et c

- .10 La puissance en kW
- .11 La fréquence en Hz
- .12 Le facteur de puissance
  
- .2 Après avoir complété cette période d'essai de quatre (4) heures, faire la démonstration du bon fonctionnement des dispositifs d'arrêt et des alarmes dans les cas suivants:
  - .1 Refus de lancement prolongé
  - .2 Allure excessive du moteur
  - .3 Surchauffe du moteur
  - .4 Basse pression d'huile de lubrification
  
- .3 Démontrer:
  - .1 le démarrage automatique du groupe électrogène et la commutation automatique de source d'alimentation en cas de panne de l'alimentation normale;
  - .2 l'arrêt automatique du moteur au retour de l'alimentation normale.

## 1.6 FORMATION

- 1.6.1 Prendre les arrangements nécessaires pour que le fournisseur du groupe électrogène et des inverseurs automatiques donne sur place, au personnel d'exploitation une séance de formation et des démonstrations sur le fonctionnement et l'entretien du système. Prévoir une séance de deux (2) heures pour cette formation, laquelle devra être donnée directement chez le propriétaire.

## 1.7 GARANTIE

- 1.7.1 Fournir un document écrit, signé et émis au nom du propriétaire stipulant que le groupe électrogène est garanti contre tout défaut de matériel et de main-d'oeuvre pour une période minimum d'eux (2) an ou de mille (1,000) heures de fonctionnement, selon la première éventualité, à compter de la date de mise en service au site. Les accessoires tel que l'abri, le réservoir, etc. seront garanties 1 an standard du manufacturier.

## PARTIE 2 : PRODUITS

### 2.1 MATÉRIEL

- 2.1.1 Groupe électrogène fonctionnant au carburant diesel.
- 2.1.2 Application de relève « stand-by ».
- 2.1.3 Certification EPA TIERS 3.
- 2.1.4 Capacité de 150kVa à 347-600 volts, 3 phases, 4 fils, 60 Hz.
- 2.1.5 L'intervalle entre les remises en état majeures (« overhaul ») devra être de 6 000 h.

## 2.2 MOTEUR

- 2.2.1 Moteur de type diesel 4 temps, aspiration par turbo compression et post refroidissement, 6 cylindres en ligne, refroidi au liquide par éventail et radiateur intégré, injection directe électronique, cylindre de 324 BHP à 1800 RPM.
- 2.2.2 Les émissions de polluants (en g/hp-heure) n'excéderont pas:
- .1 NOx + NMHC: 3.00
  - .2 CO: 0.7
  - .3 PM: 0.08,
- 2.2.3 Le moteur diesel aura un facteur de charge « load factor » de 85 %.
- 2.2.4 La puissance du groupe publiée sur les feuillets techniques doit comporter une tolérance de -0 %.
- 2.2.5 La puissance du groupe devra être disponible en deçà de 15 secondes après le signal de démarrage, dans un ambiant de 40 °C, lorsqu'opérée avec le carburant et le système de refroidissement spécifié ultérieurement.

## 2.3 SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT

- 2.3.1 Le système de refroidissement sera muni des équipements suivants:
- .1 Un radiateur (50°C) intégré avec éventail poussoir;
  - .2 Un bouchon de radiateur opérant avec deux joints d'étanchéité, permettant le transfert du glycol (selon la pression dans le moteur) vers un réservoir d'expansion séparé.
  - .3 Un contrôle thermostatique de température;
  - .4 Une pompe de circulation lubrifiée à vie;
  - .5 Un mélange d'eau et glycol de 50 %-50 %;
  - .6 Un déflecteur d'air au radiateur avec grillage de protection sur les parties mobiles.
  - .7 Le radiateur déplacera un volume d'air de 305 m<sup>3</sup>/min sous une restriction maximale de 120 PA.
  - .8 Bride métallique fixée à l'avant du radiateur permettant de raccorder la section flexible du conduit de ventilation fourni et installé par d'autres.

## 2.4 CHAUFFE-MOTEUR

2.4.1 Installer un chauffe-moteur de 1500 W [120] V, 1 phase, à circulation selon le principe du thermosiphon, avec:

- .1 Boîtier moulé:
  - .1 fabriqué à partir de polyphénylène sulfide;
  - .2 résistant à la rouille et la corrosion;
  - .3 à haute résistance à la traction;
  - .4 réduisant l'échange de chaleur avec l'ambiant;
  - .5 testé contre les vibrations et les chocs.
- .2 Élément chauffant de type Incoloy;
- .3 Contrôle thermostatique;
- .4 Valves d'isolation.

## 2.5 RÉGULATEUR DE VITESSE

2.5.1 Type électronique, procurant une régulation isochrone en fréquence et une stabilité de  $\pm 0,5 \%$ , en alimentant une charge fixe entre 0 et 100 % de la capacité du groupe.

## 2.6 SYSTÈME DE DÉMARRAGE 12V

- 2.6.1 Alternateur de charge 12 volts et régulateur de voltage transistorisé.
- 2.6.2 Démarreur 12 volts à engagements positifs.
- 2.6.3 Jeu de deux accumulateurs en parallèle au plomb/acide ayant une capacité de démarrage de 850 ampères à 0 °C.
- 2.6.4 Support d'accumulateur (s) boulonné au bâti du groupe électrogène.
- 2.6.5 Câbles de longueur suffisante.
- 2.6.6 Le chargeur d'accumulateur sera installé à proximité du système de démarrage. Un chargeur installé dans l'inverseur automatique sera refusé.
- 2.6.7 Chargeur d'accumulateurs automatique 12V/6A avec:
  - .1 technologie à microprocesseur et mémoire EPROM.

- .2 3 taux de charges ajustables:
  - .1 premier taux: courant constant;
  - .2 deuxième taux: égalisation;
  - .3 troisième taux: entretien.
- .3 Fonction de désulfatation encourageant le bris des larges cristaux de sulfate.
- .4 Témoins de type DEL indiquant:
  - .1 2 à 4 ampères;
  - .2 4 à 6 ampères;
  - .3 6 à 8 ampères;
  - .4 8 à 10 ampères;
  - .5 prêt;
  - .6 80 % de charge;
  - .7 chargé.
- .5 Compensation de température.
- .6 Protection électronique de limitation de courant.
- .7 Arrêt en cas de court-circuit.
- .8 Protection de polarité inverse.
- .9 Minuterie mesurant le temps de charge requis pour atteindre le point de consigne du premier taux, et calculant le temps de charge du 2e taux en fonction du temps de charge du 1er taux, pour s'adapter à la condition des accumulateurs.
- .10 Homologations:
  - .1 UL 1236;
  - .2 CSA.

## 2.7 ALTERNATEUR

2.7.1 L'alternateur aura les caractéristiques suivantes:

- .1 Capacité de 150 kW, 188 kVa;
- .2 Facteur de puissance 0.8, 60 Hz
- .3 Tension nominale de 347/600 volts, 3 phases, 4 fils, 60 Hz;
- .4 Type synchrone à champ tournant;
- .5 Quatre (4) pôles;
- .6 Excitateur rotatif sans balai;

- .7 Simple pallié;
- .8 Construction antiégouttement;
- .9 Isolation classe H;
- .10 Élévation de température maximale dans une ambiance de 40oc:
  - .1 150 °C en application de relève;
  - .2 125 C en application continue.
- .11 Puissance de démarrage de 607 kVa @ 35 % de chute de tension transitoire (cette valeur ne correspondant pas au kva dans une condition de tension soutenue à 90 % du nominal);
- .12 Réactance subtransitoire de 10%;
- .13 Régulateur de tension électronique avec compensation de basse fréquence, régulation  $\pm 1$  % entre 0 et 100 % de la capacité du groupe.

2.7.2 Le système d'excitation sera sans balais.

2.7.3 Des aimants permanents tournants induisent une tension dans un stator qui alimente le régulateur de tension indépendamment de la sortie de l'alternateur. Le régulateur contrôle la tension de sortie en produisant un courant circulant dans le stator de l'excitatrice. Tout le courant produit par l'excitatrice est redressé vers le champ principal. Le système d'excitation doit permettre:

- .1 De soutenir un courant suffisant pour permettre aux protections en aval de déclencher en cas de court-circuit, peu importe, l'amplitude et la durée;
- .2 D'isoler l'alimentation du régulateur de tension des harmoniques créées par la charge;

2.7.4 L'alternateur aura une capacité de 300 % du courant nominal en application de relève « stand-by » pendant 10 secondes et 150 % pendant une minute.

## 2.8 PROTECTION

2.8.1 L'ouverture des disjoncteurs activera un témoin sur le contrôle du groupe électrogène.

2.8.2 L'alternateur sera muni de deux disjoncteurs 600V-3P.

2.8.3 Le disjoncteur pour les charges d'urgence aura les caractéristiques suivantes :

- .1 Pour les charges d'urgence :
  - .1 De capacité indiquée aux dessins
  - .2 Type électronique avec LSI

- .3 Contact auxiliaire de position ouverte (relié au contrôle du groupe pour indication visuelle)
- .2 Pour les charges protection des personnes :
  - .1 De capacité indiquée aux dessins
  - .2 Type thermomagnétique
  - .3 Contact auxiliaire de position ouverte (relié au contrôle du groupe pour indication visuelle)

## **2.9 PANNEAU DE COMMANDE**

- 2.9.1 Le groupe électrogène sera pourvu d'un panneau commande utilisant une technologie à microprocesseur.
- 2.9.2 Le panneau de commande offrira un contrôle avancé, une surveillance du système, et une capacité de diagnostic pour une performance optimum.
- 2.9.3 Le panneau de commande rencontrera les normes suivantes:
  - .1 NFPA-110;
  - .2 CSA-C282;
  - .3 CSA C22.2;
  - .4 UL-508;
  - .5 Directive CE
- 2.9.4 Un afficheur alphanumérique au LCD rétroéclairé, boutons à membrane scellée (arrêt/réamorçage-auto-marche), et un sélecteur à flèches fourniront l'accès à l'information. Il sera muni d'un élément chauffant qui l'empêchera de geler par temps froid.
- 2.9.5 Le panneau de commande sera muni:
  - .1 De témoins lumineux (leds):
    - .1 Arrêt (rouge);
    - .2 Auto (vert);
    - .3 Marche (vert);
    - .4 Alimentation de la charge (vert);
    - .5 Non en automatique (rouge);
    - .6 Alarmes (rouge/clignotant).
  - .2 D'un bouton d'arrêt de l'alarme sonore;
  - .3 D'un bouton essai des témoins;

- .4 D'un bouton d'arrêt d'urgence;
- .5 D'un bouton mise en mode automatique;
- .6 D'un bouton d'arrêt;
- .7 D'un bouton de démarrage;
- .8 De quatre (4) flèches de navigation des menus;
- .9 D'un bouton de programmation;
- .10 D'un bouton de remise à zéro;
- .11 D'une alarme sonore;
- .12 D'entrées dédiées:
  - .1 Arrêt d'urgence à distance;
  - .2 12 entrées programmables.
- .13 D'un module de communication Modus RTU via RS-485 intégré.

2.9.6 Plages de fonctionnement:

- .1 Température d'opération: -40 °C à 70 °C;
- .2 Température d'entreposage: -40 °C à 85 °C.
- .3 Tension: 12 ou 24 Vdc, plage d'acceptation 6 à 32 Vdc.
- .4 Consommation: 5W en mode veille et 14.2W en marche avec l'élément d'affichage en fonction et 6 relais actifs.

2.9.7 Fonctions de contrôle:

- .1 Une horloge et un calendrier en temps réel enregistrent les moments des événements (tel qu'un arrêt du moteur par exemple) et permettent de déterminer la date de mise en service de même que le nombre de jours d'opération.
  - .2 Une fonction de refroidissement du moteur permet à l'utilisateur de programmer un temps de refroidissement avant l'arrêt du moteur.
  - .3 Pour conserver l'énergie des accumulateurs, l'afficheur s'éteint de lui-même après un temps d'inutilisation. L'afficheur se réactive par le toucher de n'importe lequel des boutons du clavier.
-

- .4 Une fonction de démarrage contrôlé permet des démarrages par cycle ou continu (quantité et durée).
- .5 Le nombre de démarrages réussis est enregistré et peut être affiché.
- .6 Une fonction de délais au démarrage retarde le démarrage selon un temps programmé par l'utilisateur.

2.9.8 Le panneau de commande sera pourvu d'un arrêt automatique du moteur avec témoin de faute rouge et affichage alphanumérique pour les conditions suivantes:

- .1 Perte de communication des sondes du moteur;
- .2 Emballement du moteur;
- .3 Sous-vitesse du moteur;
- .4 Haute température du moteur;
- .5 Bas niveau du liquide réfrigérant;
- .6 Basse pression d'huile;
- .7 Refus de démarrer;
- .8 Arrêt d'urgence;
- .9 Fuite de carburant;
- .10 Bas niveau de carburant;
- .11 Bas niveau critique de carburant;
- .12 Faute du chargeur d'accumulateur.

2.9.9 Le panneau de commande sera pourvu d'une alarme (sans arrêt du moteur) avec témoin de faute jaune et affichage alphanumérique pour les conditions suivantes:

- .1 Perte de communication des sondes du moteur;
- .2 Faute du chargeur d'accumulateur;
- .3 Basse tension d'accumulateur;
- .4 Haute tension d'accumulateur;
- .5 Basse température du moteur;

- .6 Circuit du BC fermé;
  - .7 Haute température du moteur;
  - .8 Basse pression d'huile;
  - .9 Surcharge du moteur kW (3 niveaux);
  - .10 Minuterie d'intervalle entre les maintenances;
  - .11 Bas niveau de réfrigérant;
  - .12 Bas niveau de carburant;
  - .13 Fuite de carburant;
  - .14 Haut niveau de carburant.
- 2.9.10 Toutes les alarmes et les préalarmes sont configurables (active/désactive) via un logiciel de programmation. Il est possible d'ajouter les alarmes et préalarmes voulues sur demande.
- 2.9.11 Un historique des fautes (arrêts et alarmes) est gardé en mémoire aux fins de diagnostic (jusqu'à 99 événements), et peut être mis à zéro.
- 2.9.12 Un PLC permettra une programmation ou des fonctions combinatoires simples pour pallier aux contraintes du chantier.
- 2.9.13 L'afficheur devra pouvoir indiquer les menus et sous-menus suivants:
- .1 Survol du système:
    - .1 Arrêts et alarmes actifs;
    - .2 Temps total de marche du moteur;
    - .3 Tensions alternateurs;
    - .4 Niveau de carburant (%);
    - .5 Durée d'utilisation du moteur (h);
    - .6 Minuterie de maintenance.
  - .2 Instrumentation moteur:
    - .1 Vitesse du moteur;
    - .2 Source du signal de vitesse;
    - .3 Charge actuelle;
    - .4 Température du liquide de refroidissement;
    - .5 Pression d'huile;
    - .6 Tension d'accumulateur (s);
    - .7 Pression d'air dans le collecteur d'admission;
    - .8 Température de l'air d'admission;
    - .9 Heures de marche;
-

- .10 Température du carburant;
  - .11 Tension d'alimentation de l'ecu;
  - .12 Couple actuel;
  - .13 Température de l'huile lubrifiante;
  - .14 Température de l'ecu;
  - .15 Pression du rail d'injection;
  - .16 % dbr de l'injection;
  - .17 Nombre d'injecteurs;
  - .18 Capacité en kW;
  - .19 Capacité de réserve;
  - .20 Séquence de démarrage.
- .3 Instrumentation de l'alternateur:
- .1 Puissance totale et par phase en kva;
  - .2 Puissance totale et par phase en kW;
  - .3 Puissance totale et par phase en KVAR ;
  - .4 Facteur de puissance (FP) et son état (" Lead – Lag" );
  - .5 % de la puissance nominale;
  - .6 Tension L-L et L-N sur chaque ligne;
  - .7 Courant sur chaque ligne;
  - .8 Fréquence.
- .4 Protection de l'alternateur:
- .1 Sous-tension (27);
  - .2 Puissance inverse (32);
  - .3 Perte d'excitation (40Q);
  - .4 Surtension (59);
  - .5 Surfréquence (81O);
  - .6 Sous-fréquence (81U).
- .5 Utilisation cumulative du groupe électrogène :
- .1 Heures et minutes globales;
  - .2 Heures et minutes sous charge;
  - .3 Heures et minutes à vide.
- .6 Dernière utilisation du groupe électrogène;
- 1. Heures et minutes totales;
  - 2. Heures et minutes sous charge;
  - 3. Heures et minutes à vide.
- 2.9.14 Le contrôle sera muni des entrées et sorties suivantes:
- .1 Entrées:
- 1. 12 entrées numériques programmables;
  - 2. Une entrée analogique 30-240Ω pour le niveau de carburant.
-

- .2 Sorties:
1. Contact « groupe en marche » de 10 ampères;
  2. 2 autres contacts programmables 10 ampères, 30VCC;
  3. 8 contacts programmables NO 3 ampères, 250VCA-30VCC.
  4. 8 contacts programmables NC 5 ampères, 250VCA-30VCC.

## 2.10 ÉCHAPPEMENT

- 2.10.1 Silencieux d'échappement fournis selon l'arrangement requis pour respecter le niveau sonore global de l'abri de 65dBA.
- 2.10.2 Raccord flexible avec connecteurs à brides.
- 2.10.3 Muni d'un drain d'extrémité.
- 2.10.4 Montage du type horizontal.
- 2.10.5 Le tuyau d'échappement verticale doit être en acier inoxydable 316 et être prolongé afin de dépasser d'au moins 1220mm la toiture du bâtiment au-dessus du groupe électrogène. La longueur approximative, à valider lors des dessins d'atelier, à partir d'au-dessus du toit du groupe électrogène est de 3280mm.**

## 2.11 SYSTÈME DE CARBURANT

- 2.11.1 Fonctionne avec de l'huile diesel de grade selon les recommandations du manufacturier et tenant compte des conditions climatiques saisonnières. Le système d'alimentation en carburant comprend :
- .1 Un épurateur d'air d'admission efficace.
  - .2 Une pompe mécanique de carburant ayant une capacité d'élévation de 5 m.
  - .3 Filtre primaire à élément remplaçable à l'entrée de la pompe, incluant un séparateur d'eau relié au contrôle du moteur à injection électronique avec valve de vidange.
  - .4 Filtre secondaire à élément remplaçable.
  - .5 Des lignes flexibles métalliques résistantes à 1000 °F pour l'alimentation et le retour de carburant du moteur.
  - .6 Une valve d'isolation approuvée UL-842 directement à la sortie du réservoir sur la ligne d'alimentation de la génératrice.
- 2.11.2 Le carburant requis pour les essais sur les lieux, ainsi que le premier plein de carburant une fois tous les essais réalisés et acceptés seront aux frais de la présente division 26.

2.11.3 Produits acceptables :

- .1 Cummins modèle C150D6D
- .2 Ou équivalent approuvé.

## **2.12 ABRI MÉTALLIQUE INSONORISÉ**

- 2.12.1 Abri métallique de protection pour usage extérieur avec accès intérieur pour l'entretien et fixé au réservoir qui sert de support à l'abri.
- 2.12.2 Construction d'acier satiné de calibre 14 pour l'extérieur et d'acier galvanisé perforé de calibre 22 pour l'intérieur.
- 2.12.3 Isolant acoustique dans les murs et le plafond d'une épaisseur requise pour une atténuation inférieure ou égale à 65 dBA.
- 2.12.4 Les performances acoustiques seront vérifiées comme suit à 100 % de charge :
- .1 Positionner le décibelmètre à un rayon de 7 mètres du cabinet et à 1 mètre du sol;
  - .2 Les lectures seront prises à chaque 45° (réparties sur 360°) et devront être inférieures ou égales à 65 dBA.
- 2.12.5 Les surfaces extérieures sont recouvertes d'un apprêt antirouille et la finition est une peinture à base de polyuréthane.
- 2.12.6 L'abri est construit de façon à empêcher l'entrée d'eau dans la prise d'air; celle-ci est de type ascendant obligatoirement.
- 2.12.7 Un dégagement latéral et arrière intérieur est exigé pour l'entretien.
- 2.12.8 Les portes d'accès sur charnières sont réparties de chaque côté pour faciliter le service et l'entretien. Elles sont munies de loquets à clé faits d'acier inoxydable et l'ouverture doit se faire autant de l'intérieur que de l'extérieur.
- 2.12.9 Le silencieux est monté obligatoirement à l'intérieur de l'abri. Une cheminée d'échappement sera prolongée de 10~12 pieds au-dessus de l'abri.
- 2.12.10 Tout le système d'échappement est isolé ainsi que les collecteurs du moteur diesel.
- 2.12.11 Un chauffe-huile lubrifiante 150W, 120V avec thermostat est intégré pour faciliter le démarrage par temps froid. Celui-ci est précâblé et terminé par une fiche.
- .1 Unité d'éclairage de secours, 50 lux pour 2 heures (indépendante des accumulateurs de la génératrice).

- .2 Éclairage incandescent intérieur, 120V c/a 100W, cage de protection, interrupteur, 2 unités.

- .3 Volets motorisés modulants type isolés, 120V prémontés obligatoirement à l'intérieur, conçu afin de conserver une température minimale intérieure de 10 °C (selon CSAC 282-00) en tout temps; complet avec thermostat d'ouverture lorsque la température dépasse 80 °F en période estivale.
- .4 Unité de chauffage électrique 4800W, 240V avec thermostat.
- .5 Une prise duplex 15A-120V.
- .6 Panneau de distribution installé à l'intérieur 100A-120-240V, 1 phase, 8 circuits;
- .7 Préraccordement de tous les accessoires tels : chauffe-moteur, chargeur à batterie, chauffe-huile, éclairage, volets motorisés, etc.

## 2.13 INVERSEURS AUTOMATIQUES

2.13.1 Inverseurs automatiques de type à contacteurs avec contournement.

2.13.2 Fournir, installer et raccorder un inverseur pour chacune des charges suivantes :

- .1 Protection des personnes : 100A STMP 600 volts, 3 phases, 4 fils, 35kA, 3 cycles. Installé dans l'abri de la génératrice.
- .2 Autres charges d'urgence : 200A STMP 600 volts, 3 phases, 4 fils, 35kA, 3 cycles. Installé dans la chambre électrique.

2.13.3 Chacun des inverseurs devra posséder les caractéristiques suivantes :

- .1 Mécanisme de transfert
  1. Type à disjoncteurs verrouillés mécaniquement avec mécanisme de transfert;
  2. à transfert rapide (typiquement de 100 ms);
  3. retenu mécaniquement du côté urgence et normal;
  4. sans possibilité de position de neutre;
  5. activé par bobine solénoïdale;
  6. mêmes caractéristiques des contacteurs utilisés pour la portion dérivation/sectionnement et la portion automatique;
  7. mécanisme de transfert sera lubrifié à vie;
  8. contacteurs recouverts d'un couvercle transparent.
- .2 Tension
  1. 600 volts, 3 phases, 4 fils.
  2. Résistance nominale au courant de défaut de 35 kA symétrique pour trois cycles.

- .3 Le panneau de commande
1. Le panneau de commande devra être muni des protections suivantes:
    1. enclenchement de sous-tension de 85 à 100 % de la tension nominale;
    2. Déclenchement de sous-tension de 75 à 98 % de la tension d'enclenchement;
    3. Déclenchement de surtension de 105 à 110 % de la tension nominale (maximum 690v);
    4. Enclenchement de surtension de 103 à 105 % de la tension de déclenchement;
    5. Délai de déclenchement de la protection de tension de .1 à 9.9 secondes;
    6. Enclenchement de débalancement de tension;
    7. Déclenchement de débalancement de tension;
    8. Enclenchement de sous-fréquence de 90 à 100 % de fréquence nominale;
    9. Déclenchement de sous-fréquence de 88 à 98 % de fréquence d'enclenchement
    10. Déclenchement de surfréquence de 102 à 104 % de fréquence d'enclenchement;
    11. Enclenchement de sur fréquence de 103 à 105 % de fréquence nominale;
  2. Le panneau de commande devra être muni des temporisations suivantes, avec incréments de 1 seconde:
    1. Temporisation programmable de 0 à 6 sec:
      1. Démarrage du moteur.
    2. Temporisation programmable de 0 à 60 min:
      1. Transfert vers l'urgence;
      2. Transfert vers le normal;
      3. Refroidissement du moteur;
      4. Défaillance à transférer;
      5. Signal de prétransfert vers l'urgence;
      6. Signal de prétransfert vers le normal;
      7. Signal de post-transfert vers l'urgence;
      8. Signal de post-transfert vers le normal;
      9. Délai du déclenchement de fréquence.
    3. La technologie du panneau de commande sera du type à microprocesseur, avec;
      1. Horloge en temps réel;
      2. Précision de 0.5 % sur la lecture de tension;
      3. Précision de 0.5 % sur la lecture de fréquence.
    4. La façade de l'inverseur sera munie d'un clavier tactile permettant de:
      1. Naviguer dans les menus à l'aide de 4 boutons poussoirs;
      2. Augmenter, diminuer, sauver les réglages;
      3. Terminer un délai;
      4. Démarrer ou arrêter un test;
      5. Réinitialiser une faute;
      6. Tester les témoins.

5. La façade de l'inverseur sera munie de diodes électroluminescentes indiquant:
  1. Contacteur en position normal;
  2. Contacteur en position urgence;
  3. Source normale disponible;
  4. Source urgence disponible;
6. La façade de l'inverseur est munie d'un afficheur alphanumérique de 4 lignes de 20 caractères, avec rétroéclairage, permettant de programmer le contrôle, d'accéder à l'historique des événements avec heure et date, et d'afficher:
  1. La tension ligne à ligne;
  2. La tension ligne à neutre;
  3. La fréquence;
  4. La temporisation active;
  5. La sélection de la source prioritaire;
  6. Les réglages du système;
  7. Les alarmes communes;
  8. Le courant par phase (exige des transformateurs de courant optionnels);
  9. Les entrées et les sorties;
  10. Les fautes;
  11. L'heure et la date;
  12. L'adresse;
  13. L'historique des événements;
  14. Le journal des entretiens;
  15. La cédule d'exercice;
  16. Le mode d'exercice;
  17. Le temps restant sur un exercice actif.
7. L'accès au contrôle se fera par mot de passe avec 3 niveaux de sécurité.
8. L'exerciseur doit pouvoir fonctionner au choix en mode 1 ou 2 semaines. Un ordinateur pourra également programmer l'exercice en mode calendrier.
9. Trois contacts secs pourront transmettre l'information suivante:
  1. Démarrage du groupe;
  2. Prétransfert;
  3. Faute commune.
10. Deux entrées peuvent être programmées pour recevoir les signaux suivants:
  1. Temporisation extérieure;
  2. Faute extérieure d'accumulateur;
  3. Faute commune extérieure;
  4. Transfert bloqué;
  5. Test avec charge;
  6. Désactivation du mode de fonctionnement à 3 sources;
  7. Désactivation de la dérivation.
11. Deux contacts secs, forme C, 1A @ 30 Vcc ou 500 mA @ 120 Vca, pourront être programmés pour indiquer (au choix):
  1. Une alarme commune;
  2. La position du contacteur;

3. Un exercice actif;
  4. Une défaillance à recevoir la source d'urgence;
  5. Une défaillance à transférer;
  6. Un signal de démarrage, que la panne provienne du normal ou de l'urgence;
  7. Une faute du module d'entrées/sorties;
  8. Un contrôle du banc de charge;
  9. Un prétransfert programmable;
  10. Un signal de contrôle de charge;
  11. Une perte de phase du normal et de l'urgence;
  12. Une faute d'une batterie extérieure;
  13. Un transfert non de secours;
  14. En mode non automatique;
  15. Une faute de sur/sous-fréquence, sur le normal et l'urgence;
  16. Une faute de sur/sous-tension, sur le normal et l'urgence;
  17. En mode écrêtage;
  18. Une erreur de la rotation des phases, sur le normal et l'urgence;
  19. Une alimentation de la charge par la source normale;
  20. Une alimentation de la charge par la source d'urgence;
  21. La (les) source (s) disponible (s);
  22. Un signal de synchronisme des sources;
  23. Un test actif;
  24. Une faute d'un contact auxiliaire du contacteur;
  25. Une ouverture du contact auxiliaire du contacteur;
  26. Un déséquilibre de tension.
12. Dispositif de dérivation et de sectionnement:
1. L'inverseur devra être muni d'un dispositif de dérivation et de sectionnement pour permettre l'entretien et la réparation de l'inverseur automatique sans perte de la source d'alimentation;
  2. Le contacteur bidirectionnel de la portion automatique sera du type débrochable;
  3. Le système devra être sécuritaire pour l'utilisateur et les équipements en ne permettant pas un raccord accidentel des alimentations normale et urgence;
  4. A dérivation doit être opérée avant le sectionnement pour empêcher la perte d'alimentation de la charge (« make before break »);
  5. Le signal de démarrage doit être opérationnel que l'inverseur soit en mode dérivation ou pas;
  6. Fournir les entrebarrages mécaniques et électriques requis;
  7. La dérivation devra être du côté urgence et normal;
  8. Les caractéristiques nominales des contacteurs utilisés pour la dérivation et le sectionnement seront les mêmes que les contacteurs de l'inverseur automatique;
  9. La section dérivation/sectionnement sera obligatoirement logée dans le même coffret que l'inverseur automatique;

10. Un contact sec indiquera que l'inverseur est en mode dérivation. Ce contact sera raccordé au contrôle du groupe électrogène, même s'il n'apparaît pas aux plans.
13. Produit acceptable :
  1. EATON 4BI et ATH
  2. ASCO
  3. MTU

## PARTIE 3 : EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION DU GROUPE ÉLECTROGÈNE

- 3.1.1 Placer le groupe électrogène à l'endroit prévu et en faire l'installation complète incluant tous les accessoires.
- 3.1.2 Coordonner l'installation du groupe électrogène avec les travaux d'installation du système d'alimentation en carburant, ceux-ci étant effectués par la division 22.
- 3.1.3 Compléter la filerie et faire les interconnexions.
- 3.1.4 Faire le plein de carburant. Il sera de grade hivernal uniquement lorsque le réservoir et/ou le groupe sont installés à l'extérieur (diesel numéro 1).
- 3.1.5 Effectuer le démarrage du groupe électrogène et faire les essais préliminaires pour s'assurer du bon fonctionnement de toutes les composantes.

### 3.2 INSTALLATION DES INVERSEURS AUTOMATIQUES

- 3.2.1 Installer les inverseurs automatiques selon les indications aux dessins.
  - .1 Compléter la filerie et les connexions électriques, selon les indications et les recommandations du manufacturier. Utiliser les dessins d'atelier du manufacturier pour compléter les raccordements suivants :
    1. Raccord du relais de faute commune au panneau d'alarme du bâtiment, où à l'indicateur de faute à distance ;
    2. Raccord du contact de démarrage situé dans l'inverseur automatique ;
    3. Raccord du contact de position de l'inverseur automatique au système de gestion des charges ;
    4. Raccord du contact de mode « dérivation » entre l'inverseur automatique et le contrôle du groupe électrogène (le filage doit être installé même s'il n'apparaît pas aux dessins) ;
    5. Raccord du contact de débalancement de tension au panneau d'alarme ;
    6. Raccord du contact de prétransfert au contrôle d'ascenseur (s).
- 3.2.2 Avant de mettre les inverseurs sous tension, vérifier que les mécanismes de transfert peuvent tourner librement.

### 3.3 ESSAIS

3.3.1 Faire les essais conformément à la section 26 05 01.

3.3.2 Aviser l'ingénieur de la tenue des essais dix (10) jours ouvrables avant la date prévue.

3.3.3 Groupe électrogène

.1 Faire la démonstration des opérations suivantes:

1. Démarrage du groupe électrogène, commutation de la charge sur l'alimentation de secours, retour à l'alimentation normale et arrêt, le tout en position « automatique »;
2. Démarrage et arrêt du groupe électrogène en position « manuel »;
3. Démarrage du groupe électrogène et commutation de la charge en position « essai »;
4. Démarrage du groupe électrogène en position « démarrage du moteur »;
5. Le fonctionnement du commutateur manuel de dérivation;
6. Le fonctionnement des dispositifs automatiques d'arrêt et des alarmes.

.2 Mettre le groupe électrogène en charge à 80% pendant au moins deux (2) heures dans le but de vérifier sa capacité à alimenter la charge prévue, la stabilité de la tension et de la fréquence, ainsi que le bon fonctionnement des registres pour s'assurer de l'efficacité du système de ventilation.

.3 Une fois la période terminée, vérifier la tension de la batterie pour démontrer que le chargeur de batteries lui à redonner sa charge maximale. Refaire le plein de carburant. Il sera de grade hivernal uniquement lorsque le réservoir et/ou le groupe installés à l'extérieur (diesel numéros 1).

.4 Un rapport écrit du manufacturier devra être présenté à l'ingénieur et devra comprendre, entre autres, les notes des observations et essais de mise en marche du groupe.

3.3.4 Inverseurs

.1 Obtenir un représentant du manufacturier pour faire la mise en marche initiale, vérifier l'installation et donner l'information nécessaire au personnel d'entretien.

.2 Effectuer un essai du système d'urgence en ouvrant un disjoncteur en amont de l'inverseur automatique. Le groupe électrogène doit démarrer, puis la charge doit être commutée vers la source d'urgence. Laisser fonctionner pendant 5 minutes, puis fermer le disjoncteur en amont. La commutation doit se faire en position normale et le groupe doit s'arrêter.

.3 Répéter l'étape précédente une seconde fois.

.4 Effectuer un essai avec charge en activant la mise en fonction du système d'urgence par le bouton d'essai en façade de l'inverseur.

- .5 Opérer le système de dérivation et de sectionnement sur le normal et l'urgence pour vérifier son bon fonctionnement. Vérifier que le contact de démarrage fonctionne adéquatement durant l'opération de contournement.
  
  - .6 Programmer l'exerciseur automatique selon les demandes du représentant du propriétaire.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Fournir, installer et raccorder tous les appareils d'éclairage indiqués aux dessins. Ceux-ci devront être complets avec tous les accessoires requis pour faire une installation complète et fonctionnant parfaitement.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- 1.2.1 Code national du bâtiment du Canada (CNB) et de ses suppléments.
- 1.2.2 Code de construction du Québec – Chapitre 1 – Bâtiment.
- 1.2.3 CSA C22.10, Code canadien de l'électricité, première partie et modifications du Québec.
- 1.2.4 CSA C.22.2 n° 9.0 « General Requirements for luminaires ».
- 1.2.5 CSA C22.2 n° 43-08 « Lamp Holders (Bi-national Standard, with UL 496) ».
- 1.2.6 CAN/CSA-E920-98, Ballasts pour lampes tubulaires à fluorescence – Prescriptions générales et prescriptions de sécurité.
- 1.2.7 CAN/CSA-E922-98, Ballast pour lampes à décharges.
- 1.2.8 CAN/CSA C22.2 n° 250.13-F14, Appareillages à diodes électroluminescentes (DEL) pour applications d'éclairage.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 05 01 – Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
  - 1.3.2 Soumettre une fiche technique complète pour chacun des types d'appareils d'éclairage prescrits aux dessins.
  - 1.3.3 Soumettre les fiches techniques des ballasts et drivers.
  - 1.3.4 Soumettre les fiches techniques des lampes et tubes.
-

- 1.3.5 Fournir un échantillon de tout modèle de luminaire proposé sur demande de l'ingénieur. Cet échantillon, s'il est accepté, restera en possession de l'ingénieur jusqu'à la fin des travaux.
- 1.3.6 Pour tout luminaire proposé en équivalence, se conformer aux prescriptions de la clause « Produits acceptables » de la section 20 05 01. En complément à cette clause, pour tous les modèles de luminaires présentés par l'Entrepreneur en équivalence, autres que ceux listés aux plans, l'Entrepreneur devra fournir une étude photométrique détaillée, point par point, démontrant clairement que sa proposition rencontre les performances attendues (intensité, uniformité, éblouissement, etc.) ou tout autre paramètre comparatif jugé approprié. Les résultats de l'étude doivent être placés en comparaison avec les résultats des calculs faits avec les appareils spécifiés et les appareils proposés. Les fichiers informatiques sources utilisés doivent être disponibles.
- 1.3.7 Pour tout luminaire proposé en équivalence, se conformer aux prescriptions de la clause « Produits acceptables » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- 2.1.1 Tous les appareils d'éclairage doivent avoir été approuvés par l'un des organismes accrédités par le Conseil canadien des normes et en porter la marque.
- 2.1.2 Les luminaires sont de type DEL tel que listés aux plans.

### **2.2 DÉTAIL DES LUMINAIRES**

- 2.2.1 Fournir et installer des supports, des cornières, des boîtes de jonction et des boîtes de dérivation encastrées ou en saillie, le cas échéant.
- 2.2.2 Boîtiers de luminaire en acier embouti laminé à froid de 1 mm d'épaisseur. Réflecteurs en tôle d'acier de 0,85 mm d'épaisseur minimum.
- 2.2.3 Fournir et installer les diffuseurs.
- 2.2.4 Fournir et installer les garnitures, les joints et les bandes permettant d'assurer l'étanchéité de l'appareil.
- 2.2.5 Avant de commander les luminaires encastrés, vérifier avec les plans d'architecture, le genre de plafond et commander les luminaires qui y conviennent parfaitement, nonobstant ce qui est indiqué au devis. De même, lorsque le type de plafond est de lattes métalliques ou que les murs sont en tôles ondulées, fournir les cadres approuvés par l'Architecte et l'Ingénieur pour faire un ensemble approprié.

## 2.3 FINIS DES LUMINAIRES

### 2.3.1 Traitement du métal avant le peinturage :

- .1 Revêtement de conversion anticorrosion conforme à la norme CGSB31-GP-103Ma.
- .2 Revêtement de conversion pour peinturage de fond, conforme aux normes CGSB 31-GP-105Ma et 31-GP-106a.

### 2.3.2 Les surfaces métalliques du boîtier et du réflecteur doivent être recouvertes d'une couche d'émail cuit au four à fini très brillant afin d'assurer au métal une apparence lisse et uniforme, exempte de piqûre de corrosion et autres imperfections.

### 2.3.3 Caractéristiques de la couche de finition du réflecteur et des autres surfaces internes :

- .1 Blancheur, facteur de réflexion d'au moins 85 %.
- .2 Épaisseur du feuil de peinture : en moyenne 30 micromètres au moins et jamais inférieure à 25 micromètres.
- .3 Indice de brillance d'au moins 80, selon les calculs d'éclairage à 60° d'incidence mesuré au lustromètre Gardner.

## PARTIE 3 : EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

- .1 Les luminaires ne seront installés que lorsque tous les travaux susceptibles de les endommager ou de les salir seront terminés.
- .2 L'emplacement final des luminaires sera déterminé suivant la position finale des cloisons et selon les détails architecturaux.
- .3 Une attention spéciale devra être prise pour localiser les luminaires dans le centre des pièces et pour aligner correctement les rangées continues de fluorescents.
- .4 Les luminaires fluorescents de type HO devront être installés avec un dégagement de 150 mm minimum entre les luminaires et le plafond afin d'assurer un refroidissement adéquat du ballast.

### 3.2 FILERIE

- 3.2.1 Raccorder les luminaires aux circuits d'éclairage selon les indications.
-

### **3.3 SUPPORTS**

3.3.1 Les luminaires montrés en plafond suspendu doivent être supportés à partir de l'ossature des plafonds et sujets à l'approbation de l'architecte.

### **3.4 SUSPENSIONS**

3.4.1 Les luminaires suspendus devront l'être à l'aide d'un conduit d'environ 9.5 mm de diamètre et de longueur appropriée, fileté à chaque extrémité. On devra faire usage d'écrou et contre-écrou à chaque extrémité et de rotules au plafond. Il y aura au moins un (1) conduit par 1200 mm de luminaire fluoescnt.

### **3.5 ESSAIS**

3.5.1 Effectuer les essais conformément à la section 20 05 01.

3.5.2 Vérifier les luminaires et remplacer les lampes, ballasts et accessoires défectueux.

### **3.6 GARANTIE**

3.6.1 Remplacer les ballasts dont le niveau de bruit dépasse le niveau sonore libellé ou qui seraient devenus défectueux dans les douze (12) mois suivant l'acceptation provisoire de l'installation électrique.

---

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Fournir, installer et raccorder, à chacun des endroits indiqués aux dessins, un ensemble monobloc d'éclairage de secours.
- .2 Fournir, installer et raccorder, à chacun des endroits indiqués aux dessins, les phares d'éclairage montés à distance.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- 1.2.1 CSA C22.2 no. 141-15 - "Emergency Lighting Equipment"

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 05 01 – Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 ENSEMBLE MONOBLOC D'ÉCLAIRAGE DE SECOURS**

#### 2.1.1 Généralités

- .1 Tension d'alimentation : 120 V, c.a.
  - .2 Tension de sortie : 12 V, c.c.
  - .3 Capacité : 360 W
  - .4 Batterie : scellée, sans entretien
  - .5 Chargeur : à semi-conducteurs; régimes de charge multiples; régulation de tension/courant; compensation inverse de température; protection contre les courts-circuits; tension de sortie régulée avec une précision de +/- 0.01 V, pour une variation de 10% de la tension à l'entrée.
  - .6 Circuit de commutation à semi-conducteurs.
-

- .7 Interrupteur basse tension : à semi-conducteurs, modulaire, fonctionnant à 80% de la tension de sortie des accumulateurs.
- .8 Voyants lumineux : à semi-conducteurs, fournissant les indications alimentation en c.a. et régime élevé de charge.
- .9 Projecteurs : montés sur le coffret du bloc d'éclairage, réglables sur 360 degrés horizontalement et sur 180 degrés verticalement, munis de lampes DEL de 5W.
- .10 Coffret : pour montage directement au mur et comportant des débouchures pour le raccordement de conduits; muni d'un panneau avant amovible ou à charnières facilitant l'accès aux batteries.
- .11 Fini : de couleur blanche.
- .12 Accessoires :
  - a) Commutateur d'essai;
  - b) Relais de temporisation;
  - c) Interrupteur de batterie;
  - d) Blocs de raccordement pour entrée c.a. et sortie c.c. à l'intérieur du coffret;
  - e) Tablette de montage;
  - f) Fiche et cordon de raccordement au secteur;
  - g) Dispositifs antiparasitage.

#### 2.1.2 Phares d'éclairage

- .1 Tel que l'article 2.2

#### 2.1.3 Produits acceptables

- .1 Lumacell, série RG12S
  - .2 Emergi-Lite, série 12ESL
  - .3 Beghelli, série NV-12
  - .4 Stanpro, série SLC
-

- .5 Aimplite, série EBST
- .6 Ou équivalent approuvé

## **2.2 PHARES D'ÉCLAIRAGE À DISTANCE**

2.2.1 Les phares reliés à distance aux monoblocs d'éclairage de secours seront avec distribution large, de type à rotule, munis de lampe DEL MR16, d'une capacité de 5 W à 12 V, à bloc optique sans reflet et boîtier de couleur blanche.

2.2.2 Produits acceptables

- .1 Lumacell, série MQM-1 et MQM-2, selon les indications.
- .2 Emergi-Lite, série EF9-M et EF9-HD, selon les indications.
- .3 Beghelli, série SR-1 et SR-2 selon les indications.
- .4 Stanpro, série S1 et S2 selon les indications.
- .5 Aimplite, série RMMD-1 ou RMMD-2 selon les indications.
- .6 Ou équivalent approuvé.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION – GÉNÉRALITÉS**

- 3.1.1 Installer les tablettes de montage à 2133 mm du plancher, ou selon les indications aux dessins.
  - 3.1.2 Installer les ensembles monobloc d'éclairage de secours sur les tablettes.
  - 3.1.3 Raccorder les circuits de phares d'éclairage à distance et d'indicateurs "SORTIE"
  - 3.1.4 Raccorder les ensembles monobloc d'éclairage de secours depuis les prises de courant dédiées selon les indications aux dessins.
  - 3.1.5 Orienter les phares d'éclairage afin d'éclairer les chemins d'issues et les issues.
  - 3.1.6 Munir d'un dispositif de blocage, chacun des disjoncteurs alimentant les prises de courant dédiées au raccordement des ensembles monoblocs d'éclairage de secours.
-

## **3.2 ESSAIS**

- 3.2.1 Effectuer les essais conformément à la section 26 05 01
  - 3.2.2 S'assurer du bon fonctionnement des ensembles monoblocs d'éclairage de secours.
  - 3.2.3 S'assurer que l'orientation des phares d'éclairage est conforme aux prescriptions de la présente section et aux indications aux dessins.
-

## **PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Indicateurs lumineux de sortie servant à indiquer les issues ainsi que les chemins d'issues.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

1.2.1 Code national du bâtiment du Canada (CNB) et de ses suppléments.

1.2.2 Code construction du Québec, chapitre 1, Bâtiment.

1.2.3 CSA C22.10, Code canadien de l'électricité, première partie et modifications du Québec.

1.2.4 CSA C22.2 n° 141-10 « Emergency Lighting Equipment ».

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 50 01 – Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 MATÉRIEL**

2.1.1 Les indicateurs « SORTIE » doivent être fournis par un seul et même fabricant.

### **2.2 CARACTÉRISTIQUES DES INDICATEURS LUMINEUX DE SORTIE**

2.2.1 Montage universel pour installation au plafond ou au mur.

2.2.2 Un seul module d'éclairage constitué de diodes électroluminescentes (DEL) afin d'illuminer l'indicateur qu'il soit à simple ou double face.

2.2.3 Tension d'alimentation c.a. universelle 120 à 347V.

2.2.4 Tension d'alimentation c.c. de 6 à 24V.

2.2.5 Lorsque requis, muni de flèches indicatrices selon les indications aux dessins.

---

## **2.3 INDICATEURS LUMINEUX DE « SORTIE » À PICTOGRAMME**

- 2.3.1 Boîtier en aluminium moulé sous pression.
- 2.3.2 Panneau en acrylique transparent avec légende à pictogramme vert et d'un symbole graphique blanc.
- 2.3.3 Où indiqué fournir modèle avec panneaux double face.
- 2.3.4 Consommation 2,5 watts.
- 2.3.5 Produits acceptables
  - .1 Lumacell série LDE.
  - .2 Emergi-Lite série EDE.
  - .3 Aimplite série RPEL.
  - .4 Stanpro série RMEA.
  - .5 Ou équivalent approuvé.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- 3.1.1 Lorsque montés au plafond, installer les indicateurs de « SORTIE » selon les prescriptions et conformément aux exigences du CCQ, chapitre V.
  - 3.1.2 Raccorder les appareils de « SORTIE » à des circuits d'urgence dédiés aux appareils de sécurité.
  - 3.1.3 S'assurer que les disjoncteurs des circuits d'indicateurs de « SORTIE » sont en position fermée « sous tension » et que les manettes de ceux-ci soient munies de dispositifs de blocage empêchant la mise « hors tension » accidentelle.
  - 3.1.4 S'assurer que les flèches ou chevrons indiquent la bonne direction à prendre pour se rendre à l'issue la plus près.
  - 3.1.5 Tous les boîtiers seront de type encastré sauf pour ceux installés sur une surface bétonnée.
-

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES**

- 1.1.1 Les travaux de la présente section font partie intégrale de la division 26.
- 1.1.2 Toutes les prescriptions de ce présent devis y compris, mais sans s'y limiter, la section 26 05 01 et les conditions générales du client s'appliquent à cette section.
- 1.1.3 La présente section concerne les travaux de serveurs pour le projet de Whapmagoostui Community Pool and Youth Center, Whapmagoostui, Québec.

### **1.2 ÉTENDUE DES TRAVAUX**

- 1.2.1 Les travaux de la présente section comprennent, mais sans s'y limiter : la fourniture, la manutention, le transport, la mise en place et l'installation d'un système de câblage de cuivre, et tous les accessoires décrits plus loin et/ou sur les dessins, le tout devant être opérationnel.
    - .1 Les quantités et la localisation des équipements sont indiquées sur les dessins et les tableaux.
    - .2 Le système de câblage comprend:
      - .1 Un réseau de câblage horizontal terminé et vérifié.
      - .2 Les équipements de répartition, réglettes, porte-étiquettes et anneaux.
      - .3 Les câbles de jarretières et de terminaisons.
      - .4 Les câbles pour les caméras.
      - .5 Les connecteurs RJ45 pour câbles de cuivre.
      - .6 Les prises dans les monuments de plancher.
      - .7 Les prises aux murs.
      - .8 Les prises dans la table de la salle de conférence.
      - .9 Les échelles à câbles verticales et horizontales dans les salles de serveurs.
      - .10 Les crochets pour le soutien du câblage horizontal.
      - .11 L'étiquetage et la documentation de tout le système de câblage.
-

.12 Les essais et les rapports d'essais.

#### 1.2.2 Exclusions aux travaux

- .1 Les travaux excluent les éléments propres au domaine de la construction et de l'électricité tels que :
  - .1 Conduits horizontaux, boîtes, coudes, etc.
  - .2 Percements des dalles et pose des manchons.
  - .3 La mise à la terre principale dans la salle de serveurs.
  - .4 Les contreplaqués.
  - .5 Les monuments de plancher et de table.
- .2 L'acquisition, l'installation et la configuration:
  - .1 Du commutateur 24 ports
  - .2 D'une UPS
  - .3 Des équipements de serveurs sans fil
  - .4 Le déploiement des cordons de poste
  - .5 Le raccordement des équipements d'utilisateurs
  - .6 Le raccordement des postes téléphoniques
  - .7 Le raccordement des équipements d'intercom
  - .8 Le raccordement des équipements de sécurité, d'alarmes et de caméras

#### 1.2.3 Topologie générale du réseau

- .1 Le réseau général de cet édifice est constitué d'une salle de serveur à l'étage, soit la pièce 201.
- .2 Un réseau de conduits, fourni par l'entrepreneur électricien.
- .3 Tout le câblage d'ossature de cuivre de catégorie 6 et les câbles de distribution horizontale de catégorie 6 seront terminés sur les équipements de répartition de type GigaBix, installés sur le râtelier.
- .4 Les équipements de répartition seront répartis en deux groupes :

- .5 Le réseau de distribution horizontale incluant la terminaison des câbles d'ossature.
  - .6 Les cordons de terminaison (pigtaills) qui sont branchés aux éléments actifs du réseau.
  - .7 Le câblage de distribution horizontale sera acheminé vers les postes de travail via les conduits.
  - .8 L'adjudicataire fera l'approvisionnement, l'installation et la mise à la terre des étagères à câbles verticales et horizontales dans les salles de serveurs.
  - .9 La connexion entre les équipements de répartition et les équipements dans les bâtis sera effectuée en utilisant des cordons de terminaison RJ45 / fils nus (pigtaills), certifié de catégorie 6 de couleur grise à fournir et installer par l'adjudicataire, en quantité et de dimensions suffisantes pour le nombre de prises montrées aux dessins.
  - .10 Les interconnexions sur les réglettes seront faites par le client.
  - .11 Le réseau de câblage horizontal sera terminé, côté utilisateur, sur des connecteurs RJ45 de couleur **blanche**, installés dans des monuments de plancher, des partitions, des caniveaux de câblage ou des plaques au mur, tel que montré sur les dessins. Les emplacements de connecteurs installés, mais non occupés seront munis de supports de prises et de couvercles (Blank Insert).
  - .12 Tous les câbles seront terminés et vérifiés.
- 1.2.4 Travaux connexes
- .1 Les tubes métalliques électriques à parois minces (conduits EMT) relèvent de l'entrepreneur en électricité.
  - .2 Les monuments au plancher, les caniveaux de câblage, les cerceaux pour plâtre et les boîtes devant servir au montage des prises en effleurement aux murs relèvent de l'entrepreneur en électricité.
  - .3 Les prises électriques à monter au-dessus des bâtis ou cabinets, seront fournies et installées par l'entrepreneur en électricité.
  - .4 La barre de mise à la terre principale dans la salle de serveur sera fournie et installée par l'entrepreneur en électricité.
-

### 1.2.5 Normes de référence

- .1 La conception, les matériaux, la construction et l'arrangement de toute l'installation devront être conformes à la pratique standard et aux exigences des dernières éditions ou révisions des normes suivantes:
  - .1 TIA/EIA-569-B: Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
  - .2 ANSI/TIA-568-C.0: Generic Telecommunications Cabling for Customers Premises.
  - .3 ANSI/TIA-568-C.1: Commercial Building Telecommunications Cabling Standard.
  - .4 ANSI/TIA-568-C.2: Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standard.
  - .5 ANSI/TIA-568-C.3: Optical Fiber Cabling Components Standard.
  - .6 ANSI-J-STD-607-A: Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications.
  - .7 ANSI/TIA-606-A (CSA T528), Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure.
  - .8 TIA/EIA TSB-67, UTP End-to-End System Performance Testing.

### 1.2.6 Certifications et sélection des produits

- .1 La portée du projet comprend l'approvisionnement complet et l'installation en entier d'un système de câblage structuré IBDN de BELDEN pour toutes les applications de voix, de données, d'image et de contrôle.
- .2 Tous les systèmes de câblage reposent sur une topologie physique de câblage en étoile définie en conformité et avec le soutien de la certification du fabricant, tel que déterminé par la présente.
- .3 Pour assurer que toutes les exigences de performance sont respectées, le système de câblage structuré doit être défini, conçu et installé comme système bout en bout. Toutes les composantes du système offert doivent provenir de la même gamme de produits et d'un même fabricant. Il est entendu qu'un système de câblage structuré se compose d'un nombre de sous-systèmes interdépendants comprenant :
  - .1 La zone de travail qui comprend le connecteur RJ45 de type MDVO GigaFlex CAT6+, la plaque de serveurs.
  - .2 Le câblage horizontal intérieur et extérieur IBDN de catégorie 6 – 250 MHz à 2.4 Gbps.

**Câblage structuré**

- .3 Les équipements de répartition pour le câblage de catégorie 6 et les cordons d'amorce (pigtaills) qui sont situés dans les salles de serveurs.
- .4 Les interconnexions qui comprennent les fils de jarretières et les cordons de terminaisons.
- .4 Le fabricant se réfère à l'entreprise responsable de la fabrication des composants du système de câblage structuré. Le fabricant, en relation avec l'adjudicataire, est responsable d'offrir la garantie sur les produits et l'assurance à vie sur les applications pour le système de câblage structuré.
- .5 L'adjudicataire, aussi nommé entrepreneur, doit être un concepteur et distributeur agréé du système installé ci-après appelé CDAS. Les entrepreneurs non CDAS ne pourront pas soumissionner sur ce projet.
- .6 L'adjudicataire accepte l'entière responsabilité de la conception, de l'installation, des essais d'acceptation et de la certification pour le système de câblage structuré.
- .7 L'adjudicataire doit fournir la preuve de son statut actuel de CDAS de même qu'offrir au propriétaire la certification du fabricant pour les installations du système.
- .8 Si des sous-traitants sont employés pour effectuer une partie des travaux ou du soutien technique, le propriétaire s'adressera à l'adjudicataire concernant toute mesure corrective nécessaire.
- .9 Tous les travaux doivent être effectués et supervisés par des techniciens en serveurs, des entrepreneurs et des chefs de projet possédant les compétences nécessaires pour l'installation de systèmes de câblage destinés à des réseaux de transmission de la voix, de données et d'images, ainsi que pour l'exécution d'essais connexes exigés par le fabricant, conformément aux méthodes approuvées par ce dernier.
- .10 Les techniciens en serveurs et les entrepreneurs employés doivent avoir reçu une formation complète et posséder les compétences reconnues par le fabricant pour installer et faire l'essai de l'équipement. Avant le début des travaux de câblage structuré, l'adjudicataire doit présenter la preuve écrite qu'il est un installateur agréé par le fabricant.
- .11 L'adjudicataire, y compris tout sous-traitant, doit posséder une expérience éprouvée des projets de câblage et en faire la preuve en incluant de l'information détaillée sur au moins trois projets d'un minimum de 150 câbles utilisant des câbles de catégorie 6, réalisés au cours des deux dernières années. Il doit en outre fournir des références (noms, adresses et numéros de téléphone) pour ces trois projets.

- .12 L'adjudicataire doit soumettre les éléments suivants :
- .1 Une preuve que tout le matériel commandé est conforme aux critères de ce devis.
  - .2 Une preuve que tous les techniciens employés au projet ont reçu la formation adéquate du fabricant.
  - .3 Une preuve de leur statut de CDAS.
  - .4 Une preuve que tous les équipements utilisés pour effectuer les essais de câblage ont été calibrés depuis moins de 12 mois et qu'ils rencontrent les normes du fabricant.
  - .5 Une preuve que l'entreprise possède une licence d'entrepreneur auprès de la RBQ.

## PARTIE 2 : PRODUITS ET INSTALLATIONS

### 2.1 CÂBLE DE DISTRIBUTION HORIZONTALE EN CUIVRE

- 2.1.1 Le câblage de distribution débute aux équipements de répartition dans les salles de serveurs et poursuit sa course dans les conduits, étagères ou crochets jusqu'à la boîte de jonction. De cette boîte, les câbles sont dirigés directement dans les prises selon les plans fournis.
- 2.1.2 Ce câble est un fil de 4 paires torsadées (UTP), catégorie 6, Belden DataTwist 2412, étiquetées CMR, non blindées, de 23 AWG avec une largeur de bande de 250 MHz minimum et une vitesse de transmission de 2.4MHz ou équivalent approuvé par l'ingénieur. De couleur bleue pour la bureautique, jaune pour la sécurité et blanche pour la téléphonie.
- 2.1.3 Les caractéristiques techniques du câble de distribution de catégorie 6 sont les suivantes :
- 2.1.4 Spécifications des performances de transmission requises, conformément à la norme ANSI/TIA-568-C.2.
- 2.1.5 Capable de supporter un rayon de courbure de 23 mm à une température de -20°C  $\pm$ 1°C, sans causer de dommage à la gaine du câble ni aux conducteurs.
- 2.1.6 Résistance maximale de chaque conducteur n'excédant pas 0,0935  $\Omega$ /m à 20°C.
- 2.1.7 L'adjudicataire sera responsable d'évaluer les longueurs totales de câbles à être fournis conformément aux emplacements.
- 2.1.8 Les plans fournis au moment de l'appel d'offres indiquent l'emplacement des prises et les quantités de câbles pour chaque prise.

- 2.1.9 Afin de limiter la distribution horizontale à 90 mètres, une bonne planification des parcours de câble sera requise par l'adjudicataire. Il se peut que certains câbles excèdent de quelques mètres la longueur permise. Ces câbles ne doivent jamais aller au-delà du 100m. Si, durant l'installation, celui-ci réalise que certains câbles sont de longueurs excessives, il doit en aviser le propriétaire ou son représentant immédiatement pour que des mesures correctives soient prises.
- 2.1.10 Tous les câbles seront convenablement enfermés dans un conduit.
- 2.1.11 Tout le câblage est installé et passé avec soin, de manière professionnelle. La formation donnée sur les systèmes du fabricant traite de la façon de procéder. Les paires de câbles catégorie 6 comportent un maximum de 13 mm (0,5 po) de câble non torsadé avant le raccord. On doit serrer à la main toutes les attaches de câble en s'assurant que la gaine ne plisse pas ou que celle-ci soit écrasée. L'installation d'attaches en velcro est requise.
- 2.1.12 Chaque câble doit être identifié aux 2 extrémités à l'aide d'une identification permanente, indélébile et inaltérable, en suivant les recommandations de ce devis technique. Étiquette Belden LabelFlex AX101551. Aucune identification manuscrite ne sera tolérée.
- 2.1.13 L'installation du câblage de distribution horizontale doit respecter les recommandations appropriées du guide de conception du fabricant et les normes applicables afin d'assurer une protection adéquate contre les sources d'interférence électromagnétique, et le bon état de toutes les composantes et de tous les câbles.
- 2.1.14 Tous les câbles de distribution doivent être manipulés, installés et supportés conformément aux directives du fabricant. Pendant l'installation des câbles, l'installateur s'assure de ne pas trop tendre le câble.
- 2.1.15 Respecter les rayons de courbure des câbles lors de l'installation.
- 2.1.16 Une fois installé, le câble ne doit subir aucune pression ou toute forme de contrainte risquant de l'endommager ou de modifier sa structure interne (torons des paires, rayon de courbure, étirement, autre).
- 2.1.17 Pendant les travaux, aucun câble ne doit traîner par terre ou rester exposé à être piétiné ni à d'autres formes d'endommagement.
- 2.1.18 Les paires d'un câble ne doivent pas être divisées et doivent toutes être raccordées aux deux extrémités.
- 2.1.19 Tous les câbles doivent être terminés. Toutes les paires doivent être terminées.
- 2.1.20 Tous les câbles de distribution seront terminés sur les équipements de répartition tel qu'indiqué sur les dessins. Terminer toutes les paires des câbles de distribution d'une même prise et toutes les prises d'une même pièce, de façon consécutive sur les réglettes des équipements de répartition.

- 2.1.21 Aucune épissure ne doit être pratiquée le long du câble.
- 2.1.22 Une fois le tirage des câbles complété, il faut obturer toutes les ouvertures adéquatement avec de la pâte coupe-feu de marque 3M "Fire Barrier".
- 2.1.23 Produit BELDEN à utiliser :
  - .1 IBDN GigaFlex 2412, 23AWG, CMR, 4 paires ou équivalent approuvé par l'ingénieur.

## **2.2 CÂBLAGE AUDIOVISUEL**

- 2.2.1 Tout le câblage audiovisuel indiqué au tableau sur les dessins sera fourni et installé par l'adjudicataire. Les terminaisons se feront par l'adjudicataire.

## **2.3 CÂBLAGE D'OSSATURE EN CUIVRE DE CATÉGORIE 6**

- 2.3.1 Les câbles d'ossature de cuivre doivent être installés dans leurs propres conduits ou manchons
  - 2.3.2 Tous les raccordements du câble d'ossature dans la salle des serveurs seront terminés sur les réglettes de l'équipement de répartition placé sur le râtelier au centre de la pièce.
  - 2.3.3 Avant d'installer le câble, vérifier le parcours horizontal et vertical afin d'éviter d'endommager les câbles au tirage ou à la pose.
  - 2.3.4 Respecter les rayons de courbure des câbles lors de l'installation.
  - 2.3.5 Tous les câbles doivent être terminés. Toutes les paires doivent être terminées.
  - 2.3.6 Chaque câble doit être identifié aux 2 extrémités à l'aide d'une identification permanente, indélébile et inaltérable, en suivant les recommandations de ce devis technique. Aucune identification manuscrite ne sera tolérée.
  - 2.3.7 Aucune épissure ne doit être pratiquée le long du câble.
  - 2.3.8 Tout câble endommagé lors de son installation doit être remplacé.
  - 2.3.9 Une fois installé, le câble ne doit subir aucune pression ou toute forme de contrainte risquant de l'endommager ou de modifier sa structure interne (torons des paires, rayon de courbure, étirement, autre).
  - 2.3.10 Pendant les travaux, aucun câble ne doit traîner par terre ou rester exposé à être piétiné ni à d'autres formes d'endommagement.
  - 2.3.11 Produit à utiliser : Belden DataTwist 2412 ou équivalent approuvé par l'ingénieur (voir 2.1 pour détails).
-

## 2.4 CORDONS DE TERMINAISONS (PIGTAILS)

- 2.4.1 Les cordons de terminaison ou d'amorce (pigtailes) sont constitués d'un câble à 4 paires IBDN série GigaFlex CAT6+ et d'une fiche mâle RJ45, le raccordement doit être selon la méthode T568A listé UL et certifié CSA CMR. Les longueurs sont de 7.6 m (25') ou de 4.6m (35'). La deuxième extrémité sera terminée sur les équipements de répartition. La couleur des cordons de terminaison sera grise.
- 2.4.2 Tous les cordons de terminaison (pigtailes) seront fournis et installés par l'adjudicataire. Prévoir un cordon par sortie.
- 2.4.3 Les cordons de terminaison seront acheminés par l'arrière du mur soufflé vers l'échelle à câble qui relie les équipements de répartition et les bâtis.
- 2.4.4 Une fois installé, le câble ne doit subir aucune pression ou toute forme de contrainte risquant de l'endommager ou de modifier sa structure interne (torons des paires, rayon de courbure, étirement, autre).
- 2.4.5 Les cordons de raccordement devront être attachés en groupes de cordons avec du velcro et être identifiés individuellement du côté de la prise RJ45 par un numéro séquentiel. Du côté de l'équipement de répartition, la réglette portera le nom de l'équipement et les numéros de ports de 01 à 24. La numérotation devra être faite à l'aide d'un logiciel approuvé par le manufacturier. Aucune inscription manuscrite ne sera acceptée.
- 2.4.6 Produits BELDEN à utiliser :
- .1 CMR, 4 paires, 23 AWG, solide, T568A ouvert 7.6 m, gris
  - .2 CMR, 4 paires, 23 AWG, solide, T568A ouvert 10.7 m, gris
  - .3 Ou équivalent approuvé par l'ingénieur.

## 2.5 CÂBLE DE JARRETIÈRE À 4 PAIRES

- 2.5.1 Câble de jarretière à 4 paires
- .1 Les câbles de jarretière GigaBix de catégorie 6 sont utilisés pour l'interconnexion aux équipements de répartition du service informatique.
  - .2 Ils sont constitués de 4 paires de conducteurs en cuivre de calibre #23 AWG recouvertes d'un isolant thermoplastique. UL listé et certifié CSA CMR. Le code de couleur doit être compatible au ANSI/TIA-568-C.2.
  - .3 Tous les câbles de jarretières seront installés par le propriétaire. Chaque câble installé sera muni d'un fil de jarretière. L'adjudicataire doit fournir un (1) rouleau de 305 m.

- .4 En tout temps, les anneaux doivent être utilisés pour l'acheminement des fils de jarretières.
- .5 Produits à utiliser : GigaBix Cross-connect Wire, 4 paires, Belden XCGB4 ou équivalent approuvé par l'ingénieur.

## 2.6 CONNECTEURS DE CUIVRE ET PLAQUES

### 2.6.1 Connecteurs de cuivre et plaques

- .1 Les connecteurs sont des modules de terminaison de type RJ-45 à huit (8) broches. Le raccordement des paires doit être conforme à la méthode T568A. Les connecteurs devront être de type MDVO.
- .2 Avant de commander les connecteurs, l'adjudicataire doit valider avec le fabricant que le bon connecteur est utilisé.
- .3 Les connecteurs devront respecter les normes ISO 8877, ainsi que celles de catégorie 6 du comité international EIA/TIA et de l'ACNOR FT-4. Ces connecteurs devront supporter des vitesses de transmission jusqu'à 4.8 Gbps Ethernet avec une largeur de bande de 300 MHz. Les connecteurs seront transparents.
- .4 L'installation et la terminaison des connecteurs doivent respecter les recommandations les plus récentes du guide d'installation du fabricant et les normes applicables.
- .5 Couper le câble pour assurer que la longueur ne soit pas excessive et que le rayon de courbure minimum sera respecté.
- .6 Terminer les conducteurs sur les contacts de la prise au moyen de l'outil recommandé par son fabricant.
- .7 Les modules de terminaison (T-bars) doivent être utilisés pour la séparation des paires dans le connecteur.
- .8 Respecter le code de couleur indiqué.
- .9 Identifier et installer la prise.
- .10 Réaliser les essais de performance. Reprendre à nouveau les connecteurs qui ne répondent pas aux critères de performance.
- .11 Plaques standard : plaque murale à montage sur boîte électrique 2 x 4. Montage vertical et en effleurement, accommodant 4 prises RJ45, avec étiquette, de la série BELDEN LabelFlex AX101555, Flush. De couleur blanche. Accepte les connecteurs RJ45 GigaFlex PS6+.

- .12 Installer les plaques dans les boîtes de jonction ou caniveaux selon les quantités indiquées aux plans. La disposition des plaques devra être validée par le représentant du propriétaire au moment de l'installation.
- .13 Installer les couvercles (Blank Insert) dans tout emplacement de prise non utilisée.
- .14 Produit à utiliser :
  - .1 Giga Flex PS6+ Module T568A/B – blanc
  - .2 GigaFlex PS6+ MDVO-style Module T568A/B - blanc
  - .3 ou équivalent approuvé par l'ingénieur.

## 2.7 ÉQUIPEMENT DE RÉPARTITION

- 2.7.1 Les équipements de répartition sont constitués de panneau de type GigaBIX, certifié EIA/TIA Catégorie 6, pour la terminaison des câbles à paires multiples et de distribution.
- 2.7.2 Pour les câbles de distribution, utiliser l'ensemble de terminaisons GigaBIX, comprenant une monture accommodant 72 ports, 12 réglettes de 6 ports, le matériel d'identification, les bandes Velcro pour la fixation des câbles et la protection des conducteurs.
- 2.7.3 Tout le câblage horizontal et l'ossature de cuivre seront terminés sur un système GigaBIX installé sur un ratelier. Le percement des trous pour le passage des câbles sera effectué par l'adjudicataire. Les câbles de distribution seront terminés sur les réglettes de façon continue sans faire de distinction entre la voix et les données. Avant la pose finale des câbles, l'adjudicataire doit faire valider la disposition proposée du câblage vers l'arrière du contreplaqué par le propriétaire ou son représentant.
- 2.7.4 Le matériel de répartition servant à raccorder, interconnecter et administrer les câbles et les cordons sera installé selon les besoins. Les montures vides et les anneaux identifiés aux plans devront être fixés sur le mur. Pour le champ "distribution", tous les réglettes et porte-étiquettes doivent être mis en place. Dans le champ "équipement", une quantité de réglettes et porte-étiquettes suffisante pour la terminaison d'un commutateur additionnel doit être installée. Toutes les réglettes doivent être numérotées selon les normes identifiées à la section 2.13.
- 2.7.5 Le matériel de répartition doit utiliser un code de couleur afin de permettre une identification rapide de l'origine et de la destination des groupes de câbles. Les couleurs proposées des réglettes seront comme suit :
  - .1 Cordons d'amorce (Pigtails) : Gris, Belden AX101532
  - .2 Téléphonie : Blanc, Belden AX101533
  - .3 Réseautique : Bleu, Belden AX101538

2.7.6 Le matériel de répartition sera composé de réglettes de distribution, de modules de connexion, porte-étiquettes (couleurs), d'anneaux passe-fils, de passe-fils de types GigaBIX et de tout matériel non spécifié nécessaire au bon fonctionnement du système. La numérotation complète du matériel de répartition devra être effectuée à l'aide d'une identification permanente, indélébile et inaltérable, en suivant les recommandations de ce devis technique. Aucune identification manuscrite ne sera tolérée.

2.7.7 Produits BELDEN à utiliser :

- .1 Kit de terminaison GigaBIX – 72 ports, AX101470
- .2 Anneaux de distribution GigaBix, AX101478
- .3 ou équivalent approuvé par l'ingénieur.

## **2.8 ÉTAGÈRES À CÂBLES**

2.8.1 Fournir et installer des étagères à câbles horizontales de 300 mm et de 600 mm de largeur dans les salles de serveurs selon les besoins.

2.8.2 Les accessoires de montage recommandés par le fabricant. Utiliser les accessoires et les techniques recommandés par le fabricant pour la pose et coupe des étagères. S'assurer qu'aucune arête vive ne puisse endommager les câbles.

2.8.3 Au-dessus des bâtis et cabinets, utiliser les « Drop outs » pour la descente des câbles en quantité suffisante pour tous les câbles. S'assurer que le rayon de courbure des câbles est conforme aux normes du fabricant.

2.8.4 Utiliser un câble de calibre #6 pour la mise à la terre de ces étagères.

2.8.5 Produits COOPER B-Line à utiliser

- .1 Modèle : Flex Tray 600mm x 100mm (FT4x24x10) et 300 mm x 100 mm (FT4x12x10).
- .2 Drop outs 6"

## **2.9 DOCUMENTATION**

2.9.1 Spécifications générales pour l'administration de l'infrastructure de serveurs.

2.9.2 Cette section décrit les concepts d'identification et de présentation des informations nécessaires pour administrer le réseau de câblage en accord avec le standard ANSI/TIA-606-A.

2.9.3 L'adjudicataire effectuera et fournira la documentation du réseau de câblage de serveurs tel que spécifié dans la présente section.

- 2.9.4 Le présent document servira de base pour l'identification et l'étiquetage de tout le réseau de câblage pour ce projet. Tous les éléments du réseau de câblage doivent suivre les principes décrits dans ce document.
- 2.9.5 L'étiquetage doit être fait avec un logiciel approuvé par le manufacturier du câblage, ex : Label Flex IBDN de BELDEN. Aucun étiquetage manuscrit ne sera accepté. L'identification doit être permanente, indélébile et inaltérable.

## **2.10 IDENTIFICATION**

### **2.10.1 Câble de distribution horizontal**

- .1 Chaque câble horizontal de 4 paires portera un identifiant unique basé sur :
- .2 Un numéro séquentiel de 001 à 999 déterminé selon sa position sur le panneau BIX
- .3 La position des câbles sur les plaques se fera toujours selon l'ordre en haut à gauche (A), en haut à droite (B), en bas à gauche (C) et en bas à droite (D).

### **2.10.2 Connecteur**

- .1 Chaque connecteur portera un identifiant unique basé sur :
- .2 Le code de la salle suivi d'un tiret, ex : 1A-
- .3 Numéro séquentiel à trois chiffres de 001 à 999, ex : 105
  - .1 Ex : 1A-105
- .4 Sur la plaque près du connecteur, l'inscription inscrite sera celle du câble qui lui est associé. Commencer la numérotation par la première prise à gauche de la porte en faisant tous les murs dans le sens horaire.

### **2.10.3 Cordon de terminaison**

- .1 Chaque cordon de terminaison (pigtail) entre un port d'équipement et le panneau BIX équipement portera un identifiant unique. La séquence de cette numérotation sera de 01 à 48 pour chaque pièce d'équipement. Les cordons seront attachés en groupe de 48 câbles pour un même équipement.

### **2.10.4 Les câbles d'ossatures en cuivre**

- .1 Chaque câble sera identifié à chacune des extrémités.
  - .1 Le numéro de la salle de départ suivi d'une barre oblique, ex : 1A/
  - .2 Le numéro de la salle d'arrivée suivi d'un tiret, ex : 1B-

.3 La numérotation du câble dans la salle de départ, ex : 001-024

.2 Exemple pour les câbles entre les salles 1A et 1B : 1A/1B-001 jusqu'à 1A/1B-024.

## **2.11 INVENTAIRE**

2.11.1 Fournir les inventaires complets des câbles et fibres ainsi que les raccordements. Fournir une copie papier et une copie disquette de ces inventaires mis en format Excel.

2.11.2 Les canevas des fichiers seront fournis au propriétaire. Ils comprendront les informations suivantes :

.1 Identification des prises :

.1 Numéro de plaque (local/séquence)

.2 Numéro de position sur la plaque (A, B, C, D)

.3 Numéro de câble (ex. : 0A-101)

.4 Type de prise (Téléphone, Informatique)

.2 Identification des câbles d'ossature en fibres optiques.

.3 Identification des câbles d'ossature en cuivre.

2.11.3 Plusieurs autres éléments devront être fournis à la fin des travaux. En voici la liste :

.1 Le guide d'utilisation fourni par le fabricant.

.2 Des directives fournies par le fabricant pour les applications requises.

.3 L'inscription des numéros de prises devra être remise sur un document Excel selon un format fourni par le client.

.4 Les plans TQC (Tel que construit) indiquant :

.1 La route des câbles

.2 Les numéros de prises et de câbles

2.11.4 Les plans d'étage sous format CAD pour l'inscription des données seront fournis par le propriétaire.

.1 Les essais de câbles de distribution sous format papier et CD.

## 2.12 ESSAIS

- 2.12.1 Les essais pour les câbles en cuivre seront effectués en utilisant un testeur capable de procéder à des mesures sur des bandes passantes jusqu'à 300Mhz. L'équipement de test sera calibré selon les spécifications de BELDEN ou équivalent approuvé.
- 2.12.2 Les tests seront effectués pour le lien entre la prise du cordon de poste et l'équipement de répartition. Les cordons de terminaison (pigtaills) seront testés séparément. Tous les tests devront être en conformité avec les normes du manufacturier pour le câblage de catégorie 6. Par contre, la longueur maximale d'un canal ne doit jamais dépasser le 100m. Une attention particulière devra être apportée sur la longueur des cordons de terminaison.
- 2.12.3 Les tests pourront être effectués en présence d'un représentant du propriétaire si celui-ci en fait la demande.
- 2.12.4 Les tests pour les câbles UTP porteront sur la totalité des câbles installés, et toutes les paires de chaque câble, pour détecter les inversions, les pertes d'isolation, les circuits ouverts, et la présence de tensions continues.
- 2.12.5 Les câbles de transmission informatique seront testés pour leur concordance avec les spécifications ANSI/TIA-568-C.2, catégorie 6. Les tests incluront les mesures de capacitance, d'impédance caractéristique, d'atténuation, et de diaphonie.
- 2.12.6 L'étiquetage de tous les composants du réseau de câblage sera vérifié.
- 2.12.7 La certification se traduit par la garantie que le système de câblage est installé selon les standards de la catégorie 6, assurant ainsi le bon fonctionnement des applications ETHERNET 100/1000 Mbps et autres applications opérant jusqu'à 2.4 Gbs, ATM sur câblage UTP, et autres applications jusqu'à 2.4 Gbs.
- 2.12.8 Des corrections seront apportées à toute déféctuosité lors de ces tests et de nouveaux tests seront effectués.
- 2.12.9 Tous les câbles testés seront étiquetés comme répondants aux spécifications visées.
- 2.12.10 Les résultats des tests incluront, outre les résultats des mesures effectuées, les paramètres suivants :
- .1 L'identifiant du câble testé
  - .2 L'équipement de tests utilisé
  - .3 Le nom de l'entrepreneur
  - .4 Le nom et la signature du technicien
  - .5 La date du test
-

.6 La longueur du câble

.7 Tout commentaire additionnel.

2.12.11 Deux copies papier et une copie sur CD seront fournies au propriétaire.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

SANS OBJET

---

## PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SOMMAIRE

#### 1.1.1 Généralités

##### .1 Responsabilité

- .1 Les travaux décrits dans la présente section font partie des travaux de la division 26, cependant, ils devront être confiés à une entreprise spécialisée en système de vidéosurveillance.

##### .2 Qualification

- .1 L'Entrepreneur, ainsi que le personnel clé assigné au projet, doit avoir au moins trois (3) ans d'expérience dans l'installation et la mise en opération de systèmes de vidéosurveillance et être accrédité par les manufacturiers des équipements.
- .2 L'Entrepreneur doit présenter trois (3) projets réalisés et déployés avec les équipements de vidéosurveillance qu'il propose (caméra, système de gestion, réseau de vidéosurveillance, système d'enregistrement et d'archivage, etc.) Il doit démontrer sa capacité d'intégration de ces équipements ainsi que leur fiabilité à long terme, plus particulièrement au niveau des caméras ainsi que du système de gestion réseau de vidéosurveillance, et ce, dans le même type d'environnement.
- .3 Au moins cinq (5) jours avant de débiter les travaux, L'Entrepreneur doit fournir la liste du personnel affecté à la réalisation des travaux visés par ce document. Il doit aussi fournir une attestation récente de formation du manufacturier si les ressources diffèrent de celles présentées lors de l'appel d'offres.

##### .3 Coordination

- .1 L'Entrepreneur en système de vidéosurveillance doit assurer une coordination avec l'entrepreneur en câblage structuré ainsi qu'avec les entrepreneurs des autres divisions afin de s'assurer que son installation n'interfère aucunement avec les autres équipements

#### 1.1.2 Contenu de la section

- .1 Les travaux de la présente section comprennent la main-d'œuvre, les matériaux et la quincaillerie requis pour l'ingénierie, la fourniture, l'installation, la configuration, l'ajustement, les tests et essais ainsi que la mise en service de toutes les composantes constituant le système de vidéosurveillance.
- .2 Les quantités et la localisation des sorties de télécommunications spécifiques aux caméras et câblages sont indiqués sur les plans électriques.

- .3 Fournir, installer, raccorder, programmer, effectuer les essais et mettre en service les composantes du système de vidéosurveillance (caméras IP, système de gestion réseau de vidéosurveillance, système de sauvegarde (enregistrement et archivage), équipements de postes d'opérateur, etc.) intégrées au réseau de télécommunication
  - .4 Paramétrer la fonction d'enregistrement des flux vidéos en fonction des instructions reçues de l'Ingénieur et du Représentant du propriétaire (fournies ultérieurement).
  - .5 Paramétrer la fonction d'archivage des flux vidéo en fonction des instructions reçues de l'Ingénieur et du Représentant du propriétaire (fournies ultérieurement)
  - .6 Raccorder les équipements de vidéosurveillance aux panneaux de raccordement et câblage.
  - .7 Assurer la communication entre tous les équipements de vidéosurveillance installés via le réseau de télécommunication.
  - .8 Sans s'y limiter, les travaux inclus la fourniture, l'installation, le raccordement et la programmation des items suivants, le cas échéant :
    1. Des caméras de vidéosurveillance;
    2. De la mise à la terre de tous les équipements de vidéosurveillance;
    3. Du système de gestion de réseau de vidéosurveillance incluant toutes mises à jour de l'application logicielle du manufacturier;
    4. Des postes d'opérateur;
    5. Des licences nécessaires à l'activation des caméras de vidéosurveillance;
    6. De la programmation et l'intégration des composantes à l'application du système de gestion réseau de vidéosurveillance;
    7. Des essais et ajustements de l'ensemble des composantes et fonctionnalités pour démontrer le bon fonctionnement des équipements de vidéosurveillance;
    8. Fourniture des cabinets d'équipements requis;
    9. Fourniture, installation et raccordement au complet du système d'enregistrement et d'archivage;
    10. Fourniture, installation et raccordement dans le poste d'accueil du niveau 1, d'un poste d'opérateur complet avec processeur, moniteurs, claviers de contrôle, etc.;
-

11. Fourniture, installation et raccordement dans le poste de service du niveau 2 d'un poste d'opérateur complet avec moniteurs, clavier de contrôle, etc.;

12. Fourniture de toutes les licences requises.

## **1.2 RÉFÉRENCES**

1.2.1 La conception, les matériaux, la construction et l'arrangement de toute l'installation devront être conformes à la pratique standard et aux exigences des dernières éditions ou révisions des normes suivantes :

- .1 Code de construction du Québec, Chapitre V-électricité (édition en vigueur au moment des travaux).
- .2 Code national du bâtiment (édition en vigueur au moment des travaux)
- .3 Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications
- .4 SC-03 Industrie Canada. (Norme d'homologation)
- .5 Canadian Standard Association (CAN/CSA)

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

2.1.1 L'Entrepreneur doit proposer des équipements répondant aux spécifications techniques minimales décrites aux articles suivants :

2.1.2 L'Entrepreneur doit proposer des modèles provenant du même manufacturier. Il est également de sa responsabilité de s'assurer de la comptabilité des caméras avec le système de vidéosurveillance et les autres équipements de vidéosurveillance.

### **2.2 CAMÉRAS DE SURVEILLANCE**

2.2.1 Pour des fins d'identification des caméras, la nomenclature d'identification est utilisée est : CAMX, où « X » est l'identifiant de la caméra.

2.2.2 La caméra doit être utilisée dans un environnement intérieur et extérieur. Elle est de type dôme et orientable « PTZ ». Elle doit être installée sur la façade intérieur et extérieure du bâtiment selon l'information indiquée aux plans et selon les recommandations du manufacturier. Elle doit être alignée et positionnée de façon à couvrir l'aire opérationnelle désirée.

- .1 L'Entrepreneur doit soumettre l'emplacement ainsi que le type de support et d'ancrage au Représentant du Donneur d'ouvrage pour approbation;
- .2 La caméra doit posséder, sans s'y limiter, les caractéristiques minimales suivantes :
  - .1 Vidéo :
    - .a Capteur : CMOS
    - .b Pixel effectif : minimum 4 Méga-pixels
    - .c Résolution : configurable avec un minimum 2688 X 1520
    - .d Image par seconde : configurable avec un minimum 20 ips
    - .e Balayage : Progressif
    - .f Jour et nuit : Automatique, couleur, noir et blanc
    - .g Sensibilité : Couleur 0,14 Lux, noir et blanc 0,0 Lux avec infra rouge
    - .h Signal sur bruit : >120 dB
    - .i Compression vidéo : H.264
    - .j Stabilisateur d'image
  - .2 Lentille :
    - .a Focal : 2.8 ~ 12 mm motorisé (112° ~ 33.8°)
    - .b Aperture : F1.4
    - .c Focus : Automatique, manuel
  - .3 Contrôle :
    - .a Angle horizontal. (Pan): 0° ~ 355°
    - .b Angle vertical (Tilt): 0° ~ 75°
    - .c Déplacement horizontal continu

- .4 Réseau :
    - .a Ethernet : 10/100BASE-T
    - .b Connecteur : RJ-45
    - .c IP : IPv4, IPv6
    - .d Protocoles : TCP, UDP, RTSP, HTTPS, DHCP, SNMP, ONVIF
    - .e Transmission : Unicast, Multicast
    - .f Bande passante des flux vidéo configurable
    - .g Flux vidéo multiple, minimum 2 flux vidéo
  - .5 Accessoire :
    - .a Support : modèle à déterminer au site
    - .b Dôme claire
  - .6 Opération :
    - .a Température d'opération : - 30 °C à + 60 °C
    - .b Norme : IP66
  - .7 Alimentation :
    - .a Type d'alimentation : PoE
    - .b Élément chauffant : non
  - .8 Fiabilité :
    - .a Temps moyen entre pannes plus grand que 26 000 heures
  - .9 Modèles suggérés :
    - .a HICKVISION # DS-2CD2742FWD-IZS
    - .b Ou tout équivalent approuvé par l'Ingénieur.
- .3 Raccordement de la caméra
- La caméra est raccordée au réseau via un câble de cuivre de catégorie 6 existant (fourni par la section 27 10 00) en provenance d'un enregistreur vidéo avec PoE+. La caméra est par la suite raccordée au boîtier de jonction existant à l'aide d'un cordon de cuivre CAT6.
-

## 2.3 SYSTÈME DE GESTION RÉSEAU DE VIDÉOSURVEILLANCE

2.3.1 Le système de gestion réseau de vidéosurveillance comporte deux (2) composantes, à savoir le logiciel de gestion du réseau de vidéosurveillance et le système d'enregistrement et d'archivage.

2.3.2 Logiciel de gestion du réseau de vidéosurveillance

- .1 Pour fins d'identification des équipements, le système à utiliser est : NVMS (*Network Video Management Server*) pour le serveur de gestion réseau de vidéosurveillance;
- .2 L'Entrepreneur est responsable du calcul des requis en stockage de flux vidéo des caméras tant au niveau de la capacité en octets que des entrée/sorties (I/O) selon les spécifications du présent cahier de charges
- .3 La responsabilité de dimensionnement du serveur requis ainsi que de la capacité de stockage de celui-ci relèvent de l'Entrepreneur. Les infrastructures matérielles être dimensionnées de façon à respecter les exigences ci-dessus.
- .4 Le logiciel du système de gestion réseau de vidéosurveillance doit sans s'y limiter, satisfaire aux exigences suivantes:
  - Prise en charge d'une capacité de trente (16) caméras;
  - Gestion des alarmes et événements;
  - Heure de déclenchement planifiée, dans un agenda journalier et hebdomadaire; intégrant les jours fériés et des jours ou heures particulières;
  - Affichage d'une ou de plusieurs caméras sur un ou plusieurs moniteurs;
  - Prise en charge du trafic multidiffusion sur le réseau;
  - Gestion des méthodes de transmission multiples dans le même système;
  - Diffusion multiple à partir du système de gestion réseau de vidéosurveillance;
  - Détection automatique des capacités du réseau;
  - Configuration des flux vidéo disponibles à différentes fins, telles que la visualisation en direct, la visualisation en direct à distance ou à l'enregistrement et archivage;
  - Prise en charge des capacités d'accès à distance pour permettre la gestion de flux multiples pour les utilisateurs distants;
  - Utilisation de flux multiples sur un écran d'opérateur à mosaïques multiples;
  - Prise en charge de multiples formats de compression tels que les formats H.264, MPEG-4, MJPEG, MPEG-2 et JPEG2000, lesquels sont offerts par diverses sources vidéo IP;

- Positionnement automatique d'une caméra et du zoom correspondant (preset);
- Durée d'affichage variable ou de mise en position pour chaque instruction ou événement
- Mémorisation des images d'une ou de plusieurs caméras;
- Choix de la durée de l'enregistrement;
- Affichage d'un plan avec la position des caméras par site ou un plan d'ensemble;
- Détection automatique des périphériques IP;
- Affectation automatique de l'adresse IP des périphériques IP;
- Mises à jour par lots du firmware des périphériques IP;
- Séquences de caméra prédéfinies;
- Boutons ou icônes configurables par l'utilisateur;
- Prise en charge des plans de sites au format DWF ou JPEG;
- Prise en charge d'un clavier (pupitre de télécommande) connecté à une station de travail;
- Possibilité de varier la taille et la disposition des fenêtres vidéo;
- Visualisation en temps réel pouvant passer en mode de lecture instantanée;
- Affichage de plusieurs volets d'images en mode lecture instantanée;
- Fenêtres de visualisation pouvant afficher des vidéos en temps réel, des vidéos en mode lecture instantanée, des documents texte, des cartes ou des pages Web;
- Icônes fournissant des informations sur l'état des périphériques, y compris les pertes de connexion réseau, les pertes vidéo et le dérèglement de la caméra;
- Sélection de caméra par double-clic ou à l'aide de la fonction glisser/déposer depuis les plans de site, l'arborescence logique ou l'arborescence des favoris;
- Lecture synchronisée de caméras;
- Barre chronologique sophistiquée avec prise en charge de plusieurs caméras permettant une recherche graphique simple dans les vidéos stockées;
- Couleurs de la barre chronologique indiquant l'état des enregistrements : enregistrement normal, enregistrement sur alarme, enregistrement protégé, enregistrement audio;
- Sélection facile des séquences vidéo en faisant glisser le repère sur la barre chronologique;
- Recherche de séquences vidéo par heure, journée, événement ou alarme;

- Possibilité d'exporter des séquences vidéo sélectionnées en format .AVI et/ou .MPG vers des DVD, des lecteurs réseau ou des clés USB en seulement quelques clics de souris;
- Options d'écoute audio : uniquement un canal sélectionné ou plusieurs canaux simultanément;
- Fonction intercom audio;
- Paramétrage des temps d'enregistrement maximum et minimum par caméra;
- Cadence d'images par caméra et par enregistrement, paramètres de qualité pour les enregistrements en temps réel, normaux, sur activité et sur alarmes;
- Liste d'événements avec les événements concernant les périphériques (par exemple, les pertes de signal vidéo), les événements système (par exemple, disque saturé), les messages (traps) SNMP à partir de périphériques réseau (par exemple, trafic réseau trop important), les événements sous-système, les événements utilisateur (par exemple, échec de la connexion), les événements de planification (par exemple : tous les mardis à 10h15), etc.;
- Événements combinés;
- Affectation d'événements à des groupes d'utilisateurs;
- Génération d'alarmes selon les planifications;
- Journalisation des événements;
- Alarmes permettant de déclencher des enregistrements en mode alarme;
- Apparition automatique de fenêtre vidéo en cas d'alarme;
- Alarmes affichées dans des fenêtres d'alarmes distinctes;
- Fichier audio par alarme;
- Notification par courriel ou SMS en cas d'alarme;
- Affichage des alarmes sur les murs de moniteurs vidéo;
- Options d'effacement automatique des alarmes basées sur le temps ou sur l'état;
- Intégration aux systèmes de gestion des utilisateurs des entreprises tels que Microsoft Active Directory;

- Arborescence logique personnalisable par groupe d'utilisateurs (seuls les périphériques auxquels les utilisateurs ont accès s'affichent);
- Droits de protection, de suppression, d'exportation et d'impression des enregistrements vidéo par groupe d'utilisateurs;
- Affectation de niveaux de priorité par groupe d'utilisateurs pour l'accès aux commandes des caméras orientables PTZ;
- Droits d'accès individuels par caméra attribuables par groupe d'utilisateurs pour l'accès au flux vidéo en temps réel, à la lecture instantanée, à l'audio, à l'affichage des métadonnées et à la commande de caméras orientables PTZ;
- Surveillance de l'état d'un système, y compris les caméras, les ordinateurs, les logiciels et l'équipement réseau;
- Intégration d'applications tierces (architecture API ouverte);
- Prise en charge d'analyse vidéo;
- Solution multiserveurs évolutive;
- Solution évolutive capable de prendre en charge les technologies évoluées d'aujourd'hui et de demain;
- Quantité suffisante de licences logicielles du système de gestion réseau de vidéosurveillance selon les spécifications du présent cahier de charges;
- Quantité suffisante de licences pour gérer la quantité de caméras définie dans le présent cahier de charges ;
- Compatible avec les fabricants des caméras et équipements suivants :
  - .a Hickvision DS-7600NI-E2316P;
  - .b Ou tout équivalent approuvé par l'Ingénieur.

## **2.4 SYSTÈME D'ENREGISTREMENT ET D'ARCHIVAGE**

- 2.4.1 Pour fins d'identification de l'équipement (voir article correspondant de la section 27 05 01), la nomenclature d'identification à utiliser est: NVR (Network Video Recorder);
- 2.4.2 Le système d'enregistrement et d'archivage doit satisfaire les exigences minimales recommandées par le fabricant du système de gestion réseau de vidéosurveillance;

- 2.4.3 L'Entrepreneur est responsable du calcul des requis en stockage de flux vidéo des caméras tant au niveau de la capacité en octets que des entrée/sorties (I/O) selon les spécifications du présent cahier de charges;
- 2.4.4 La responsabilité de dimensionnement du serveur requis ainsi que de la capacité de stockage de celui-ci relèvent de l'Entrepreneur. Ces infrastructures doivent être dimensionnées de façon à respecter les spécifications ci-dessous :
- Quantité suffisante de licences pour toutes les caméras existantes et nouvelles selon les spécifications du présent cahier de charges ;
  - Quantité suffisante de licences logicielles du système d'enregistrement et d'archivage selon les spécifications du présent cahier de charges;
  - Quantité suffisante de licences pour gérer la quantité de caméras définie dans le présent cahier de charges;
  - Enregistrement sur mouvement seulement, et ce, pour toutes les caméras, avec capacité de stockage suffisante pour la possibilité d'enregistrer en continu (24/7);
  - Enregistrement minimum de 15 images par secondes;
  - Capacité d'enregistrement de 30 jours;
  - Écrasement de l'enregistrement le plus ancien lorsque la capacité d'enregistrement maximale est atteinte;
  - Redondance des unités de stockage;
  - Bloc d'alimentation redondant;
- 2.4.5 Tous les câbles d'alimentation et de raccordement vers les équipements réseau (fournis par d'autres);
- 2.4.6 Toute la quincaillerie nécessaire à l'installation du système

## **2.5 POSTE D'OPÉRATEUR**

- 2.5.1 Le poste d'opérateur doit satisfaire aux exigences minimales recommandées par le manufacturier du système de gestion réseau de vidéosurveillance (NVMS) et doit, sans s'y limiter, avoir les caractéristiques suivantes :
- Processeur Intel quad core Xeon 2.0GHz;
  - Mémoire RAM de 8 GB;
  - Deux (2) sorties vidéo;
  - Compatible avec le système de gestion réseau de vidéosurveillance (NVMS);
-

- Un (1) port Ethernet RJ-45 Gigabit;
- Deux (2) moniteurs 24"; HD
- Graveur DVD;
- Un clavier, une souris et haut-parleurs;
- Un clavier de contrôle compatible avec le système de gestion réseau de vidéosurveillance (NVMS) ;
- Une console (avec manche à balai) compatible avec le système de gestion réseau de vidéosurveillance;
- Un enregistreur POE;
- Tous les câbles d'alimentation et de raccordement ;
- Toute la quincaillerie nécessaire à l'installation du poste.

2.5.2 Il y a deux postes d'opérateur soit un poste de services du niveau 1 et un au poste de services niveau 2.

## **2.6 CÂBLE RÉSEAU (CORDON DE CUIVRE)**

2.6.1 Le câble réseau (cordon de cuivre) pour raccorder la sortie de télécommunication à la caméra doit posséder les caractéristiques minimales suivantes :

- Type : UTP;
- Catégorie : 6;
- Nombre de paires : 4;
- Norme : FT4, extérieur;
- Longueur : à déterminer au site;
- Connecteur : RJ-45.
- Du fabricant Belden ou équivalent approuvé

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION DES CAMÉRAS**

3.1.1 Les caméras doivent être fixées et installées selon les recommandations du manufacturier.

---

- 3.1.2 Les caméras doivent être installées avec tous les supports et adaptateurs requis en fonction de leur emplacement. Elles doivent être programmées, ajustées et mise en service par l'Entrepreneur.
- 3.1.3 Le positionnement final des caméras doit être convenu avec le Représentant du propriétaire dépendamment de la vue transmise par la caméra.
- 3.1.4 L'alignement et le positionnement final des caméras doit permettre de refléter les zones de couvertures opérationnelles désirées. Les zones devront être déterminées sur les lieux en coordination avec le représentant du propriétaire.

### **3.2 MISE EN SERVICE**

- 3.2.1 Installer le système complet selon les indications et conformément aux instructions du fabricant.

### **3.3 CONFIGURATION DES ÉQUIPEMENTS**

- 3.3.1 Lors de la mise en service, le système doit être fourni entièrement configuré afin de rencontrer les besoins du propriétaire.
- 3.3.2 L'Entrepreneur doit préalablement faire approuver les configurations avant de configurer les équipements. L'Entrepreneur doit également remettre une sauvegarde des configurations au Représentant du propriétaire suite au déploiement de la configuration finale.
- 3.3.3 Les tâches de configuration incluent les éléments suivants, sans toutefois s'y limiter :
  - .1 Adresse IP des équipements;
  - .2 Programmation des caméras;
  - .3 Réglage des lentilles des caméras;
  - .4 Configuration du logiciel de gestion réseau de vidéosurveillance.

### **3.4 ESSAIS**

- 3.4.1 Effectuer les essais conformément à la section 26 05 01
  - 3.4.2 Soumettre les éléments du système aux essais en présence du Représentant du propriétaire.
  - 3.4.3 Présenter un plan d'essai pour approbation du Représentant du propriétaire. En plus des tests de base des systèmes, L'Entrepreneur doit notamment effectuer les validations suivantes :
-

- .1 Procéder aux essais de fonctionnement de chacune des composantes et des caméras;
  - .2 Procéder à l'ajustement de l'image de toutes les caméras et au positionnement de chacune des caméras fixes;
  - .3 Valider le fonctionnement de chacune des caméras à partir de l'application du serveur de gestion de la vidéosurveillance;
  - .4 Valider le fonctionnement des prises de vue prédéfinies (preset) des caméras orientables.
- 3.4.4 Tous les essais doivent être effectués en présence du Représentant du propriétaire.
- 3.4.5 Le rapport des essais doit présenter les résultats des essais et doit être remis au Représentant du propriétaire immédiatement après les tests. De plus, une fiche d'essais et de fonctionnement doit être produite pour chaque nouvelle caméra déployée.
- 3.4.6 Tous les essais doivent être réalisés par l'Entrepreneur qui en a la responsabilité. Tous les essais doivent être faits en présence du Représentant du propriétaire, sauf si indication contraire de la part du Donneur d'ouvrage
- 3.4.7 Les essais doivent se faire uniquement selon les procédures approuvées par le Représentant du propriétaire. Tout retard découlant du fait que L'Entrepreneur n'ait pas présenté les procédures d'essai ou ait présenté des procédures inacceptables sera à sa charge.
- 3.4.8 L'Entrepreneur est responsable de la vérification matérielle complète des systèmes et équipements, incluant le câblage. Pour ce faire, la mise en service finale consiste en une vérification complète de chaque composant matériel et logiciel.
- 3.4.9 Pour effectuer cette vérification, L'Entrepreneur doit utiliser tout équipement et logiciel pour réaliser une opération complète de chacun des équipements, systèmes et sous-systèmes qu'il propose de bout en bout. Tous les équipements nécessaires à la réalisation des essais sont à la charge de L'Entrepreneur.

### 3.5 FORMATION

- 3.5.1 Objectifs de la formation
- Afin de permettre l'exploitation de l'ensemble des logiciels et équipements, il est nécessaire de prévoir un plan de formation technique. En effet, il est demandé de prendre en considération l'adaptation du personnel pour l'exploitation des nouveaux systèmes.

Les formations proposées doivent être spécifiques au projet et adaptées aux besoins du personnel. Elles ont pour but de former du personnel sélectionné qui doit atteindre le niveau de compétences nécessaires afin d'être capable de former par la suite les autres employés. Les formations seront l'occasion de transmettre toute l'information nécessaire, mais également de répondre à l'ensemble des questions.

### 3.5.2 Plan de formation

L'Entrepreneur doit fournir et proposer un plan de formation complet qui identifie le contenu suivant :

- .1 Échéancier des formations ;
- .2 Contenu visé pour la formation ;
- .3 Identification des requis pour un bon déroulement de la formation (outils, logiciels, matériels).

### 3.5.3 Formation d'administration technique/TI

Cette formation vise la compréhension du personnel technique / TI de l'utilisation des systèmes et équipements, des procédures de maintenance et de diagnostic des problèmes sur l'ensemble des composantes logicielles et matérielles

L'Entrepreneur doit préparer et réaliser une formation d'au minimum 8 heures en deux sessions de quatre heures. Elle doit couvrir l'utilisation, la gestion et la maintenance du système de gestion réseau de vidéosurveillance ainsi que des équipements de terrain. Cette formation sera réalisée dans les locaux du propriétaire.

## 3.6 GARANTIE ET ENTRETIEN

### 3.6.1 Généralités

- .1 L'Entrepreneur devra, à la satisfaction du responsable de vérifications, corriger tout défaut de fonctionnement du système, ou tout défaut dont il sera informé par le responsable des vérifications et dont la responsabilité lui incombe de l'avis de ce dernier durant une période de deux (2) ans commençant à la date de la réception avec réserves.
- .2 L'Entrepreneur est responsable de l'entretien et de la garantie de tous les ouvrages réalisés pendant toute la durée des travaux jusqu'à l'acceptation finale des travaux.
- .3 L'Entrepreneur doit inclure la garantie de l'ensemble du système, des logiciels et des équipements valide pour deux (2) ans, incluant les pièces et la main-d'œuvre. La garantie débute suite à l'acceptation finale des travaux. La réalisation de ce contrat doit s'effectuer par la mise en place d'un service de dépannage, disponible durant les heures normales d'affaires (8h-17h), permettant d'assister le Donneur d'ouvrage advenant une problématique avec l'un des systèmes ou des équipements.

- .4 La garantie doit aussi inclure le service de mises à jour des logiciels. Le service de mise à jour logicielle doit permettre de réaliser les mises à jour qui sont offertes sans frais par le fabricant des équipements. Elles doivent permettre la correction de problèmes en lien avec la version courante des équipements. Ces mises à jour doivent couvrir l'ensemble des systèmes et équipements. L'application de ses correctifs sera à la discrétion du Donneur d'ouvrage.
- .5 L'Entrepreneur doit aussi spécifier, selon le type d'équipement, s'il effectue lui-même ce service ou bien si ce service sera réalisé par le fabricant de l'équipement.
- .6 La garantie doit couvrir les coûts de la main-d'œuvre, de remplacement de pièces, l'outillage, l'équipement, les matériaux, le transport, la livraison et tous les autres coûts nécessaires à l'exécution dudit contrat.

#### 3.6.2 Modalité de service

- .1 Pendant toute la durée du contrat, L'Entrepreneur doit corriger, soit en réparant, soit en remplaçant, au choix du Représentant du propriétaire, toutes les déficiences et tous les vices de quelque nature qu'ils soient qui se manifestent dans les ouvrages réalisés. Tout dommage causé par de telles déficiences et toutes dépenses découlant directement de ces réparations sont aux frais de L'Entrepreneur.
- .2 Selon les systèmes et équipements, L'Entrepreneur doit fournir un numéro de téléphone local ou sans frais que le Représentant du propriétaire peut composer pour effectuer toutes demandes de service ou rapporter toutes déficiences. Le Représentant de L'Entrepreneur doit fournir aussitôt que possible, à la personne qui a téléphoné, une estimation de la durée de l'intervention.
- .3 Une fois les travaux de réparation terminés, L'Entrepreneur doit communiquer au Représentant du propriétaire les renseignements suivants :
  - a) La réparation qui a été effectuée;
  - b) L'heure de rétablissement du service
  - c) La nature de la déficiences;
  - d) Les mesures prises pour effectuer la réparation.
- .4 Selon les systèmes et équipements, L'Entrepreneur doit fournir un numéro de téléphone local ou sans frais que le Représentant du propriétaire peut composer pour effectuer toutes demandes.

- .5 L'Entrepreneur doit tenir un registre mentionnant chronologiquement toutes les interventions et les réparations effectuées sur le système.
- .6 Fournir la liste complète de tous les sous-traitants auxquels il a convenu de confier une partie de ses travaux pour la fourniture des services requis par le présent cahier de charges lorsqu'applicable.

#### 3.6.3 Service de dépannage

- .1 L'Entrepreneur doit utiliser l'application de déclaration de problèmes et la procédure du Représentant du propriétaire pour assurer le traitement et le suivi des problèmes rencontrés à partir de l'implantation et jusqu'à la fin de la période de garantie. Le signalement des problématiques doit être effectué par courriel et téléphone auprès de l'Entrepreneur. Un délai de prise en charge d'une (3) heure et de résolution de quarante-huit (72) heures est exigé, à moins d'avis contraire du représentant du propriétaire.

#### 3.6.4 Délais de prise en charge

- .1 Aux fins de la présente section, le délai de prise en charge se veut le délai maximum de temps entre la réception d'une demande d'assistance complétée par le propriétaire décrivant le problème de façon à orienter l'intervention requise et le retour d'appel du technicien habilité à résoudre le problème.

#### 3.6.5 Délais de résolution

- .1 Aux fins de la présente section, le délai de résolution se veut le délai maximum de temps entre le retour d'appel du technicien et la résolution du problème, étant entendu que la résolution du problème peut prendre l'une ou l'autre des formes suivantes :
  - a) L'Entrepreneur fournit une correction qui règle le problème;
  - b) L'Entrepreneur fournit une solution de contournement du problème ayant pour effet d'atténuer les impacts de celui-ci de manière acceptable pour le Représentant du propriétaire, et ce, en attendant la correction officielle;
  - c) L'Entrepreneur confirme qu'il s'agit d'un problème dont la correction est complexe et prend entente avec le propriétaire de la date prévue de résolution.

#### 3.6.6 Disponibilité des pièces de rechange

- .1 L'Entrepreneur doit garantir la disponibilité des pièces de rechange pour la réparation du système pendant toute la durée du contrat d'entretien et de garantie. À cet effet, aucun équipement ou logiciel ne doit être en fin de vie, tel qu'annoncé par le fabricant.

- .2 Les pièces de rechange doivent être livrées au propriétaire et être conservées dans ses locaux.

### **3.7 IDENTIFICATION**

- 3.7.1 Faire l'identification en anglais des équipements conformément à la section 26 05 01 ainsi que selon la nomenclature indiquée au plan.

## PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SOMMAIRE

#### 1.1.1 Contenu de la section

- .1 Fournir, installer, raccorder et mettre en marche un système d'alarme incendie adressable.

### 1.2 RÉFÉRENCES

#### 1.2.1 Le système d'alarme incendie devra être conforme à la dernière édition et/ou révision des normes suivantes :

- .1 CNB, Code national du bâtiment.
- .2 CSA, C22.10 – Code canadien de l'électricité et modification du Québec.
- .3 Normes des laboratoires des assureurs du Canada (ULC), dernière édition.
  - .1 CAN/ULC-S524 – Installation des réseaux avertisseurs d'incendie.
  - .2 CAN/ULC-S525 – « Audible Signal Devices For Fire Alarm Systems including accessories. »
  - .3 CAN/ULC-S526, Appareils à signal visuel pour réseaux avertisseurs d'incendie.
  - .4 CAN/ULC-S527, Blocs de contrôle pour réseaux avertisseurs d'incendie.
  - .5 CAN/ULC-S528, « Manual Pull Stations ».
  - .6 CAN/ULC-S529, Détecteurs de fumée des réseaux avertisseurs d'incendie.
  - .7 CAN/ULC-S530, « Heat Actuated Fire Detectors, Fire Alarm »
  - .8 CAN/ULC-S536, Inspection et mise à l'essai des réseaux avertisseurs d'incendie.
  - .9 CAN/ULC-S537, Vérification et mise à l'essai des réseaux avertisseurs d'incendie.
- .4 « National Fire Protection Association n° 72A, B, C et D. »

### 1.3 DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

#### 1.3.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 05 01 – Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

#### 1.3.2 Les fiches techniques doivent indiquer :

- .1 Une description complète de chacune des composantes du panneau principal.

- .2 Une description complète des composantes de chacun des équipements périphériques.
- .3 Toutes les données techniques de chacun des équipements.
- .4 Les schémas de raccordement de chacun des équipements.
- .5 Un schéma complet de la filerie montrant chacun des éléments ainsi que les adresses.

#### **1.4 FICHES D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN**

1.4.1 Soumettre les fiches techniques et les instructions nécessaires à l'exploitation et à l'entretien du système d'alarme incendie et les incorporer au manuel d'exploitation conformément à la section 20 05 01 – Documents et échantillons à soumettre.

1.4.2 Les fiches d'exploitation et d'entretien doivent comprendre :

- .1 Toutes les instructions nécessaires à l'exploitation et à l'entretien complet du système d'alarme incendie.
- .2 Les caractéristiques techniques et les listes illustrées des pièces avec leur numéro au catalogue.
- .3 Un exemplaire des dessins d'atelier approuvés illustrant les corrections apportées; à l'exception des sceaux de révision, toute marque ou annotation doit être enlevée des dessins.

#### **1.5 ENTRETIEN**

1.5.1 Fournir sans frais additionnels, un service d'entretien d'une durée d'un an.

#### **1.6 FORMATION**

1.6.1 Prendre les arrangements nécessaires pour que le fabricant du matériel d'alarme incendie donne sur place, au personnel d'exploitation, des séances de formation et des démonstrations sur le fonctionnement et l'entretien du système. Prévoir deux séances de quatre (4) heures (deux groupes dans le même voyage) pour cette formation qui devra être donnée directement chez le propriétaire.

#### **1.7 GARANTIE**

1.7.1 Toute l'installation et l'opération du système d'alarme incendie devront être garanties pour une période d'un an à partir de la date d'acceptation de l'installation par le propriétaire.

1.7.2 La garantie sera couverte par un contrat de service d'une année et incluse dans la soumission. Les frais de transport et d'hébergement seront couverts par le propriétaire.

- 1.7.3 Durant cette période, toute la main-d'œuvre et les pièces pourront être facilement accessibles à 48 heures d'avis, 24 heures par jour.
- 1.7.4 Toute défaillance et toute réparation sera corrigée à la satisfaction du propriétaire, sans frais supplémentaires et un rapport écrit devra être émis.

## **1.8 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- 1.8.1 Système d'alarme incendie, entièrement surveillé, à base de microprocesseurs, adressable incluant l'installation électrique et tout le dispositif tel que détecteur, poste manuel, interface gicleur, signaux, matériel de commande.
- 1.8.2 Système conçu pour assurer les fonctions d'alarme incendie et de protection incendie, y compris la réception de signaux d'alarme, le déclenchement d'une alarme générale, la surveillance de ses circuits et de ses éléments constitutifs, la réalisation de fonctions auxiliaires, le déclenchement de signaux de défectuosité et leur signalisation au poste d'une agence de surveillance ou service d'incendie.
- 1.8.3 Système zoné, non codé, à étapes.
- 1.8.4 Système modulaire, conçu pour une expansion future.
- 1.8.5 Système pouvant être exploité par des personnes ne possédant aucune formation particulière en informatique.
- 1.8.6 Le système d'alarme incendie doit comprendre ce qui suit :
  - .1 Panneau de commande
  - .2 Sources d'alimentation électrique
  - .3 Écran graphique tactile
  - .4 Circuits de déclenchement et de réception des signaux
  - .5 Circuits de sortie
  - .6 Circuits auxiliaires
  - .7 Filerie
  - .8 Dispositifs manuels et automatiques de déclenchement d'alarme
  - .9 Résistances de fin de ligne
  - .10 Enregistreur d'événement par ordre chronologique

## 1.9 FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME

1.9.1 L'activation d'un dispositif d'alarme incendie (station manuelle, détecteur thermique, détecteur de fumée, appareil de débit d'eau pour extincteur automatique) doit transmettre un signal de pré-alerte au panneau de commande, qui lui doit :

- .1 Indiquer à l'écran de localisation la provenance de l'alarme, le type d'appareil et l'adresse de celui-ci. Le texte à inscrire devra être coordonné avec le propriétaire.
- .2 Indiquer l'état d'alarme en allumant le témoin rouge d'alarme au panneau de commande.
- .3 Activer le contact d'alarme afin d'avertir la firme de surveillance et/ou le service d'incendie.
- .4 Activer les dispositifs de signalisation sonore en mode préalerte (20 coups/minute) dans tout le bâtiment.
- .5 Activer une minuterie d'un maximum de 300 secondes (5 minutes) pour le débranchement éventuel du signal d'évacuation.

1.9.2 L'opération d'une clé d'alarme générale, au panneau de commande ou dans une station manuelle, ainsi que la fin du délai de 300 secondes (5 minutes) de la minuterie au panneau de commande doit :

- .1 Indiquer l'état d'alarme à l'écran du panneau de commande.
- .2 Provoquer le verrouillage de l'état d'alarme au panneau de commande.
- .3 Activer les dispositifs de signalisation sonore en mode évacuation générale (120 coups/minute) dans tout le bâtiment.
- .4 Transmettre un signal au service d'incendie municipal via une centrale de surveillance approuvée ULC.
- .5 Provoquer l'arrêt des ventilateurs de climatisation et de ventilation ou commander leur fonctionnement de manière qu'ils assurent l'extraction de la fumée des locaux.
- .6 Provoquer la fermeture automatique des portes coupe-feu et des portes étanches aux fumées, si elles sont normalement ouvertes.
- .7 Provoquer le retour des ascenseurs à l'étage de sortie ou à un autre selon les besoins.

- 1.9.3 L'acquiescement des signaux d'alarme doit être indiqué au panneau.
- 1.9.4 Après 60 secondes, il doit être possible de supprimer la signalisation sonore à l'aide d'un interrupteur, à partir du panneau.
- 1.9.5 La réception d'une nouvelle alarme, après suppression de la signalisation sonore correspondant à l'alarme précédente, doit réactiver la signalisation sonore.
- 1.9.6 Le déclenchement d'un dispositif de surveillance doit :
  - .1 Provoquer le verrouillage de l'état de la surveillance, par un verrou électronique, au panneau.
  - .2 Indiquer à l'écran de localisation la provenance de l'alerte, le type d'appareil et l'adresse de celui-ci. Le texte à inscrire devra être coordonné avec le propriétaire.
  - .3 Faire retentir une signalisation sonore au panneau.
- 1.9.7 Le réarmement du dispositif d'alarme ne doit pas remettre les fonctions/indications du système à leur mode de fonctionnement normal tant que le panneau n'a pas été réarmé.
- 1.9.8 Une défektivité dans le système d'alarme incendie doit :
  - .1 Provoquer l'indication du circuit défektivé au panneau.
  - .2 Actionner l'indication « défektivité – système », faire retentir un ronfleur et déclencher une séquence commune d'actions de défektivités. L'acquiescement du signal de défektivité doit interrompre la signalisation sonore. La signalisation visuelle reste allumée jusqu'à ce que la défektivité soit corrigée et que le système soit revenu en mode de fonctionnement normal.
- 1.9.9 En cas d'alarme, le signal de défektivité devra être neutralisé automatiquement.
- 1.9.10 Une défektivité sur un circuit quelconque du système ne doit pas déclencher d'alarme.

## **PARTIE 2 : PRODUITS**

### **2.1 MATÉRIEL**

- 2.1.1 Matériel et dispositifs du système d'alarme incendie : homologués et marqués ULC, et provenant d'un seul et même fabricant.

### **2.2 TABLEAU D'ÉQUIPEMENT ET DE COMMANDE**

- 2.2.1 Le tableau devra être monté dans une armoire murale, en surface et accessible par l'avant.

- 2.2.2 Conception modulaire intégrant les plus récents dispositifs à microprocesseurs approuvés par les Laboratoires des assureurs du Canada.
- 2.2.3 Conforme aux normes 72A, B, C et D de la « National Fire Protection Association » et toutes les autres normes ayant juridiction.
- 2.2.4 Il devra comprendre, sans s'y limiter, les éléments suivants :
- .1 Un module d'affichage permettant de visualiser un minimum de 10 événements simultanément avec une description pour chacun des dispositifs, adresses, localisations, heure et date.
  - .2 Un clavier à 12 caractères permettant à l'utilisateur d'avoir accès à certaines fonctions programmées.
  - .3 Source d'alimentation électrique intégrée, chargeur de batterie et batteries pour alimentation de secours.
  - .4 Le système devra avoir le nombre de boucles de surveillance et de contrôle requis afin de desservir l'ensemble des équipements indiqués, avec une réserve de 20 % de points libres par boucle. De base, le système devra avoir une capacité minimale de 2 boucles de détection et d'au moins 252 points de surveillance et 252 points de contrôle adressable par boucle.
  - .5 Exploitation par priorité de signalisation, la première priorité étant attribuée à l'alarme incendie, la deuxième à la surveillance et au contrôle, la troisième aux défauts. Il doit être possible d'attribuer des priorités aux points de contrôle afin d'assurer une fonction particulière ou, en cas d'urgence, d'en privilégier une.
  - .6 Circuits avec surveillance en continu des cycles de traitement des communications et des données. Une panne de circuit doit provoquer une signalisation sonore et visuelle de défaut.
  - .7 Logiciel équipé de sous-programmes pouvant être déclenché par un événement; possibilité de programmer des changements de statut d'un ou de plusieurs points de surveillance en vue de l'exploitation d'une partie ou de la totalité des points de contrôle du système.
  - .8 Matériel et logiciel conçus pour tenir l'heure du jour, le jour de la semaine, le jour du mois, le mois de l'année.
  - .9 Le logiciel d'exploitation doit assurer le fonctionnement des sondes de fumée adressables intelligentes ; il doit également provoquer l'annonce, au panneau de commande, du statut des sondes de fumée et du réglage de leur sensibilité.
-

- .10 Le logiciel d'exploitation doit permettre l'affichage sur l'annonceur, ainsi que des séquences de programmation distinctes pour les 5 entrées du détecteur à application spécifique; soit préalarme, fumée, chaleur, combinaison chaleur et fumée, ou application spécifique.
- .11 Le système sera entièrement programmable sur le chantier.
- .12 Le système sera muni des options de base suivantes :
  - .1 Capacité de base de 252 points de détection répartis sur deux boucles de détection, extensible jusqu'à 1 000 points.
  - .2 Capacité de 252 points d'entrées 252 points de sortie par boucle pour un total de 504 entrées/sorties.
  - .3 4 circuits de signalisation de 3 ampères de base.
  - .4 Bloc d'alimentation de 9 ampères.
  - .5 Temps de réponse maximale de .25 sec pour un système à pleine capacité
  - .6 14 clefs de fonction.
  - .7 Possibilité d'interfacer avec le système de gestion du bâtiment.
  - .8 Possibilité de contourner la partie détection de fumée tout en conservant la section détection thermique en opération.
  - .9 Enregistrement historique des événements.
  - .10 Auto programmation du système en mode d'alarme générale.
  - .11 Capacité de diagnostiquer à distance le système à partir d'un ordinateur portable.
  - .12 Capacité d'émettre les événements sur des télé chasseurs.
  - .13 Capacité d'émettre des messages d'entretien pour les sondes.
  - .14 Capacité pour l'utilisateur, d'émettre des rapports détaillés à partir du panneau de commande.

#### 2.2.5 Produits acceptables

- .1 Siemens, série XLS
- .2 Simplex, série 4100U
- .3 Chubb/Edwards, série R
- .4 Notifier, série ONYX – NFS2
- .5 Ou équivalent approuvé.

### 2.3 ANNONCIATEUR ALPHANUMÉRIQUE

- 2.3.1 Le télé-annonceur représentera tous les événements du système et il permettra via des touches de visualiser tous les événements survenus sur le système.

- 2.3.2 Le télé-annonceur doit utiliser un afficheur alphanumérique à cristaux liquides de 4 lignes de 40 caractères, rétro éclairé et à rotation complète, lisible de tout angle. Des messages définis par l'utilisateur doivent décrire l'emplacement du dispositif activé.
- 2.3.3 Montage sur une boîte 4 pouces.
- 2.3.4 Dimension 10.5 pouces x 6.656 pouces.
- 2.3.5 Produits acceptables
  - .1 Siemens, série SSD
  - .2 Simplex, série xxx
  - .3 Chubb/Edwards, série xxx
  - .4 Notifier, série xxx
  - .5 Ou équivalent approuvé.

## **2.4 STATIONS MANUELLES ADRESSABLES**

- 2.4.1 Station manuelle adressable de type à deux étapes, capables de signaler l'adresse, l'alarme et/ou la défectuosité au tableau principal.
- 2.4.2 Station manuelle adressable avec circuit électronique doté d'une plaquette de connexion et de bornes à vis de pression pour l'installation et le raccordement du câblage sur place.
- 2.4.3 Les stations manuelles installées en surface doivent être insérées dans une boîte de raccordement à finition email rouge prescrite par le fabricant.
- 2.4.4 Station manuelle dotée d'un contact auxiliaire.
- 2.4.5 Station manuelle de couleur rouge avec inscriptions bilingues.
- 2.4.6 Station manuelle actionnée par un levier de déclenchement.
- 2.4.7 Produits acceptables
  - .1 Siemens, série HMS-xx
  - .2 Simplex, série 4099-9xxx
  - .3 Chubb/Edwards, série SIGC-270
  - .4 Notifier, série NBG

.5 Ou équivalent approuvé.

## **2.5 DÉTECTEURS THERMIQUES ADRESSABLES**

2.5.1 Détecteur thermique enfichable dans une base adressable.

2.5.2 Détecteur thermique pouvant être programmé sur les lieux afin d'initier une détection lorsqu'il y a un taux d'élévation de température de plus de 15 degrés par minutes pour encore initier une détection lorsqu'il atteindra la température fixée par programmation (entre 57 et 78 degrés Celsius).

2.5.3 Détecteur dynamiquement surveillé et identifiable individuellement au tableau de commande principal.

2.5.4 Détecteur homologué en fonction d'une superficie de zone de détection effective allant jusqu'à 225 mètres carrés (2 500 pi<sup>2</sup>) et en vue d'une utilisation dans les milieux ambiants prévus par les normes « Factory Mutual» et UL (UQGS) ».

2.5.5 Produits acceptables

.1 Siemens, série HFP/DB-11C

.2 Simplex

.3 Chubb/Edwards, série SIGA-HFD/SIGA-SB

.4 Notifier, série FST-751R/B710LP

.5 Ou équivalent approuvé.

## **2.6 DÉTECTEURS THERMIQUES À L'ÉPREUVE DE L'HUMIDITÉ**

2.6.1 Détecteurs thermiques à l'épreuve de l'humidité à température fixe de 57 °C, sans réarmement et à élévation de température de 2.8 °C par minute, à réarmement automatique.

2.6.2 Produits acceptables

.1 Siemens, série CDT-200RM

.2 Simplex, série CR-200MP

.3 Chubb/Edwards, série CR 200MP

.4 Notifier, série CR-200MP

.5 Ou équivalent approuvé.

## **2.7 DÉTECTEURS DE PRODUITS DE COMBUSTION ADRESSABLES**

- 2.7.1 Détecteur multi-capteur du type adressable, monté sur une base enfichable à verrouillage par torsion.
- 2.7.2 Détecteur doté d'un détecteur photoélectrique numérique intelligent et d'un détecteur thermique programmable.
- 2.7.3 Le détecteur doit être capable de prendre en charge l'opération d'un relais ou d'un voyant « DEL » à distance sans nécessiter une adresse logique supplémentaire.
- 2.7.4 Le détecteur doit être conçu afin d'éliminer toute possibilité de fausse alarme causée par de la poussière, de l'humidité, du brouillage radioélectrique/électromagnétique, des émanations de produits chimiques et le mouvement de l'air tout en tenant compte de la hausse de la température ambiante, des fluctuations du taux d'obscurcissement dû aux fumées et du phénomène de fumée à chaud/froid dans le processus de décision afin de générer un rapport de condition d'alarme avérée le plus tôt possible.
- 2.7.5 Produits acceptables
- .1 Siemens, série HFP-11/DB11C
  - .2 Simplex, série 4098-9754/40989789
  - .3 Chubb/Edwards, série SIGA-PHD/SIGA-SB
  - .4 Notifier, série FAPT-751/B710LP
  - .5 Ou équivalent approuvé.

## **2.8 DÉTECTEURS DE PRODUITS DE COMBUSTION POUR GAINÉ DE VENTILATION**

- 2.8.1 Détecteur multi-capteur, de type adressable doté d'un détecteur photoélectrique numérique intelligent et d'un détecteur thermique programmable.
- 2.8.2 Détecteur homologué pour utilisation dans des conduits d'air et insensible aux fluctuations de la vitesse de l'air.
- 2.8.3 Le détecteur doit être installé dans un boîtier de détecteur de conduits homologué à cette fin. Le détecteur de conduits doit prendre en charge l'utilisation d'un interrupteur d'essai à distance, un relais ou un voyant DEL à distance. Le détecteur de conduits doit être fourni avec les tubes d'échantillonnage adaptés à l'installation. Le couvercle du boîtier de détecteur de conduits doit être doté d'une prise d'essai pour assurer l'essai fonctionnel du détecteur sans avoir à retirer le couvercle. Le boîtier de conduit doit inclure un interrupteur capable d'indiquer le statut de retrait du couvercle au panneau de contrôle d'alarme incendie.

- 2.8.4 Détecteur muni d'un relais afin de provoquer l'arrêt du système de ventilation advenant une alarme de ce détecteur, une alarme générale ou toute autre alarme définie.
- 2.8.5 Relier tous les détecteurs dissimulés à une lampe indicatrice montée à distance et à localiser sur les lieux.
- 2.8.6 Produits acceptables
  - .1 Siemens, série AD2/HFP11
  - .2 Simplex, série 4098-9755
  - .3 Chubb/Edwards, série SIGA-SD
  - .4 Notifier, série FSD-7511RP
  - .5 Ou équivalent approuvé.

## **2.9 MODULES ADRESSABLES D'ALARME INCENDIE**

- 2.9.1 Modules de déclenchement du type à contact et pour la surveillance de points de gicleur, et pour la commande des dispositifs électriques.
- 2.9.2 Modules à contacts normalement ouverts et normalement fermés.
- 2.9.3 Modules de surveillance à un point.
- 2.9.4 Modules de surveillance à un point avec relais de contrôle.
- 2.9.5 Produits acceptables
  - .1 Siemens, série HTRI et HTRI-R
  - .2 Simplex, série MIA
  - .3 Chubb/Edwards, série SIGA-CT/SIGA-MM/SIGA-WTH/SIGA-CR
  - .4 Notifier, série FMM et FRM

## **2.10 MODULES ISOLATEURS**

- 2.10.1 Module isolateur permettant d'isoler un ou plusieurs dispositifs installés sur un circuit.
  - 2.10.2 Module procurant une protection contre les courts-circuits.
  - 2.10.3 Produits acceptables
-

- .1 Siemens, série LIM-1
- .2 Simplex, série 4090-9116
- .3 Chubb/Edwards, série SIGA-IM
- .4 Notifier, série ISO-X
- .5 Ou équivalent approuvé.

## **2.11 DISPOSITIFS DE SIGNALISATION SONORE ET VISUELLE**

### 2.11.1 Cloche de 150 mm de diamètre complète avec une plaque de montage

- .1 91 dB – 24 V cc.
- .2 Montage en saillie
- .3 Produits acceptables
  - .1 Siemens, série MBDC-624C
  - .2 Simplex, série 2901-9723
  - .3 Chubb/Edwards, série MB6-24
  - .4 Notifier, série MB-G6-24
  - .5 Ou équivalent approuvé

### 2.11.2 Cloche de 250 mm de diamètre complète avec une plaque de montage

- .1 95 dB – 24 V cc.
- .2 Montage en saillie.
- .3 Produits acceptables
  - .1 Siemens, série MBDC-1024C
  - .2 Simplex, série 2901-9724
  - .3 Chubb/Edwards, série MB10-24
  - .4 Notifier, série MB-G10-24
  - .5 Ou équivalent approuvé

### 2.11.3 Sirène électronique de fabrication robuste, métallique, munie de joints d'étanchéité pouvant être installée à l'extérieur. Elle est résistante à la pluie, poussière et humidité.

- .1 110 dB – 24 V cc
- .2 Sirène à tonalités multiples programmables.
- .3 Produits acceptables
  - .1 Siemens, série 304G CX

- .2 Simplex, série 314GC
- .3 Chubb/Edwards, série 5530MD-24 AW
- .4 Notifier
- .5 Ou équivalent approuvé

#### 2.11.4 Klaxons électroniques

- .1 Mini-avertisseur
  - .1 Puissance de 87 dB à 24V cc.
  - .2 Plage de tension de 20 à 31V cc.
  - .3 Produits acceptables
    - .1 Siemens, série MH
    - .2 Simplex, série MIZ-24S
    - .3 Chubb/Edwards, série 682-1
    - .4 Notifier, série H12-24
    - .5 Ou équivalent approuvé.
- .2 Avertisseur temporel
  - .1 Puissance de 90 dB minimum à 24V cc
  - .2 Trois tonalités (réglables)
  - .3 Produits acceptables
    - .1 Siemens, série HS
    - .2 Simplex, série MT
    - .3 Chubb/Edwards, série 757
    - .4 Notifier, série MT
    - .5 Ou équivalent approuvé
- .3 Avertisseur et lampe stroboscopique combinés
  - .1 Puissance de 90 dB minimum à 24V cc
  - .2 Trois tonalités (réglables)
  - .3 Intensité lumineuse de [15 cd], [15/75 cd], [30 cd], [110 cd]
  - .4 Produits acceptables
    - .1 Siemens, série HS-ME
    - .2 Simplex, série MT-Strobe
    - .3 Chubb/Edwards, série 757
    - .4 Notifier, série MT-Strobe
    - .5 Ou équivalent approuvé

## 2.12 RÉSISTANCE DE FIN DE LIGNE

- 2.12.1 Résistance de fin de ligne de calibre suffisant pour assurer le courant de surveillance approprié à chaque circuit de signalisation. Une couverture un court-circuit ou une fuite à la terre d'un circuit quelconque doit modifier le courant de surveillance du circuit fautif pour déclencher une alarme sonore et visuelle au panneau de contrôle.

## **2.13 BOÎTES DE JONCTION**

- 2.13.1 Les boîtes de jonction de plus de 100 x 100 seront en métal, de type T, avec porte pleine-ouverture, penture piano, verrouillage à clef, peinte de couleur rouge feu avec inscription « JONCTION D'ALARME INCENDIE » sur étiquette rouge gravée en blanc, format 5. L'intérieur sera pourvu d'un double fond muni de plaques à bornes identifiées à l'usage de chacun des fils utilisés. L'identification sera celle des boucles de fils.
- 2.13.2 Les boîtes de jonction non cotées sur les plans auront 100 x 100, avec couvercle vissé, de couleur rouge avec identification au stencil « J.F. ». Elles seront pourvues d'une plaque à borne identifiée.

## **2.14 FILERIE**

- 2.14.1 La filerie des détecteurs sera faite avec du fil câble torsadé 2#18 avec écran électromagnétique, type Belden 9574 ou équivalent.
- 2.14.2 La filerie des avertisseurs sera faite avec du fil câble, torsadé 2#14, avec écran électromagnétique, type Belden 9580 ou équivalent.
- 2.14.3 Toute la filerie sera surveillée et sous conduits métalliques EMT dans les plafonds suspendus et sous moulures métalliques en surface, selon les indications et à moins d'indications contraires.
- 2.14.4 Faire toute la filerie requise afin de rendre le système opérationnel selon les recommandations du manufacturier. De plus, installer toute la filerie pour usage futur selon les indications aux dessins.
- 2.14.5 Toutes les jonctions du système seront faites sur plaques à bornes. Aucune marrette ne sera permise.
- 2.14.6 La filerie sera conforme au Code canadien de l'électricité, section 32, à la norme ULC 524 et aux dispositions correspondantes des autorités ayant juridiction.
- 2.14.7 Chaque boucle de fils devra contenir, à la fin des travaux, environ 20 % d'espace pour l'addition d'équipements futurs.
- 2.14.8 Chaque avertisseur avec lampe stroboscopique devra être alimenté au moyen de deux paires de fils et/ou selon les recommandations du manufacturier.

## **PARTIE 3 : EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- 3.1.1 Installer le système d'alarme incendie conformément à la norme CAN/ULC-SS24, CNB et Code d'électricité du Québec et selon les recommandations du manufacturier.

- 3.1.2 Sauf si autrement indiqué, la hauteur d'installation des équipements conformément à la section 26 05 01.
- 3.1.3 Installer le tableau de commande [en surface], [encastré], avec le dessus à 1800 mm du sol et le raccorder à l'alimentation principale selon les indications.
- 3.1.4 Installer les avertisseurs selon les indications et les raccorder aux circuits de signalisation du tableau de commande.
- 3.1.5 Installer les détecteurs aux endroits indiqués et les raccorder aux circuits d'alarme incendie. Les détecteurs doivent être installés à 1 m, au moins, des sorties d'air. Dans le cas de détecteurs installés au plafond, laisser un dégagement ayant un rayon d'au moins 600 mm, autour et au-dessous du détecteur.
- 3.1.6 Pour les détecteurs de produits de combustion de conduits de ventilation, faire les trous des tubes d'échantillonnage dans les conduits, fixer le détecteur avec des vis à métal dans la tôle. Faire une ouverture de 300 x 300 en amont de tubes d'échantillonnage aux fins d'inspection. Cette ouverture sera pourvue d'une porte avec cadre de renforcement montée sur charnière, munie d'un loquet pour une fermeture étanche.
- 3.1.7 Identifier chacun des détecteurs, déclencheurs et avertisseurs à l'aide d'une étiquette format 1 et portant l'adresse de l'appareil.
- 3.1.8 Installer les résistances de fin de ligne à l'extrémité des circuits d'alarme et de signalisation.
- 3.1.9 Il est interdit de faire des connexions à l'aide d'épissures, toutes les connexions doivent être effectuées au moyen de borniers.
- 3.1.10 Avant de mettre le système à l'essai, s'assurer que le câblage ne comporte ni ouverture de circuit, ni court-circuit, ni fuite à la terre.
- 3.1.11 Lorsque requis, ajuster l'intensité lumineuse des stroboscopes selon le tableau suivant basé sur les normes ULC.

Superficie de couverture en mètres	Intensité lumineuse en candela (cd)
Jusqu'à 37 mètres carrés	15 cd
De 37 à 83 mètres carrés	30 cd
De 83 à 148 mètres carrés	75 cd
De 148 à 232 mètres carrés	110 cd

## 3.2 ESSAIS

- 3.2.1 Faire les essais conformément à la section 26 05 01.

- 3.2.2 Faire l'essai de tous les circuits d'alarme pour s'assurer que les postes manuels d'alarme incendie, les détecteurs thermiques, les détecteurs de fumée et le réseau d'extincteurs automatiques à l'eau, transmettent l'alarme au tableau de commande et déclenchent l'alarme, les dispositifs auxiliaires.
- 3.2.3 Vérifier les boîtes de jonction afin de s'assurer que les zones y sont correctement indiquées et identifiées.
- 3.2.4 Simuler un état de défaut par une fuite à la terre ou par rupture sur les circuits d'alarme et de signalisation pour s'assurer du bon fonctionnement des signaux de pannes.
- 3.2.5 Faire les essais d'audibilité des avertisseurs selon la norme CAN/ULS-S524.

### 3.3 VÉRIFICATION

- 3.3.1 Le fabricant du système avertisseur d'incendie devra faire une vérification complète de tout le système.
  - 3.3.2 Le fabricant doit vérifier tous les raccordements de tout l'équipement, c'est-à-dire postes manuels, dispositifs d'échantillonnage de produits de combustion, contrôles, etc.
  - 3.3.3 Le fabricant du système avertisseur d'incendie devra s'assurer que le système est installé suivant les exigences d'ULC et selon les plans et devis de l'ingénieur.
  - 3.3.4 Le fabricant du système avertisseur d'incendie devra s'assurer que le système est installé suivant les recommandations du fabricant.
  - 3.3.5 Le fabricant du système avertisseur d'incendie devra s'assurer que les règles concernant le courant de surveillance sont respectées, à cette fin, chacun des fils reliés aux différents appareils non adressables sera vérifié en le débranchant pour s'assurer de la continuité de la surveillance. Que la polarité est respectée et que les raccordements sont faits sur des bornes distinctes à l'entrée et à la sortie d'un dispositif.
  - 3.3.6 Le fabricant du système avertisseur d'incendie devra s'assurer que la puissance appliquée sur chaque composante est en deçà des recommandations et que les circuits sont protégés par des fusibles ou coupe-circuits.
  - 3.3.7 Le fabricant du système avertisseur d'incendie devra s'assurer que les appareils seront vérifiés au point de vue fonctionnement; chaque station manuelle, dispositif de signalisation, détecteur de fumée doivent être actionnés.
  - 3.3.8 Le fabricant du système avertisseur d'incendie devra s'assurer que la vitesse de l'air dans les tubes d'échantillonnage des détecteurs de fumée pour conduit de ventilation est notée au rapport de vérification
-

- 3.3.9 Le fabricant devra fournir un rapport détaillé à partir d'une imprimante reliée au panneau de commande énumérant :
- .1 Le numéro d'identification et le type de tout dispositif adressable relié au système.
  - .2 La valeur de tension analogique des dispositifs adressables.
  - .3 La valeur de tension de calibration des détecteurs de fumée.
  - .4 La valeur de tension d'identification des dispositifs adressables.
- 3.3.10 Lorsque cette vérification sera terminée, le fabricant devra faire parvenir à l'Ingénieur un certificat attestant que ce travail a été effectué selon ses directives. Inclure dans la soumission tous les frais nécessaires à cette inspection.
- 3.3.11 De plus, à la fin des travaux, le fabricant devra faire parvenir à l'Ingénieur une liste complète indiquant la localisation exacte (numéro de pièce) de tout l'équipement sur le projet, ainsi que les différents changements ou modifications qui peuvent y avoir été apportés lors de cette inspection.
- 3.3.12 Corriger, à la satisfaction de l'Ingénieur tout défaut de fonctionnement du système ou tout défaut signalé par l'Ingénieur et dont la responsabilité incombe à la présente division de l'avis de ce dernier, durant une période d'un an commençant à la date de la fin de la vérification du système.
- 3.3.13 Un certificat spécifique au projet regardant le réseau d'alarme incendie doit être fourni par le fabricant. Le certificat doit être d'une valeur de 10 000 000,00 \$ concernant le dommage à la propriété et blessures corporelles.
-