



PAGEAU   
MOREL

UN ENGAGEMENT  
DURABLE

A SUSTAINABLE  
COMMITMENT

**Habitations Carillon**

111-121, rue de Carillon

7542-000-000 OHO : 22-35

[www.pageaumorel.com](http://www.pageaumorel.com)

## **Habitations Carillon**

111-121, rue de Carillon

### **Devis d'électromécanique**

7542-000-000 OHO : 22-35

Le 29 novembre 2024

## **Pour appel d'offres**

**Protection incendie**

**Plomberie**

**Tuyauterie**

**Ventilation**

**Régulation**

**Électricité**

**Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de construction**

Voir les listes des dessins à la suite de la présente.

## DEVIS ÉLECTROMÉCANIQUE

*L'Entrepreneur est responsable de l'exécution complète ainsi que de la répartition des travaux. Ce qui suit est à titre indicatif seulement.*

Identification de l'appartenance	
<b>P</b>	Plomberie, tuyauterie, chauffage et refroidissement
<b>G</b>	Gicleurs et protection incendie
<b>V</b>	Ventilation et climatisation
<b>R</b>	Régulation
<b>E</b>	Électricité, télécommunication et sécurité et protections électroniques

SECTION	TITRE	APPARTENANCE				
		P	G	V	R	E
➤ Section 01 46 00	Coordination électromécanique	x	x	x	x	x
➤ Section 20 05 00	Exigences générales concernant le résultat des travaux	x	x	x	x	x
➤ Section 20 05 01	Exigences générales additionnelles - Mécanique	x	x	x	x	
➤ Section 20 05 02	Exigences générales additionnelles - Électricité					x
➤ Section 20 05 53	Identification	x	x	x	x	
➤ Section 21 10 00	Systèmes d'extinction d'incendie à l'eau		x			
➤ Section 21 20 00	Systèmes d'extinction des incendies		x			
➤ Section 21 30 00	Pompes d'incendie		x			
➤ Section 22 07 00	Plomberie, tuyauterie – Calorifugeage	x	x			
➤ Section 22 10 00	Plomberie – Tuyauterie et pompes	x				
➤ Section 22 40 00	Plomberie – Appareils de plomberie	x				
➤ Section 23 01 30	Nettoyage du système de distribution d'air de CVCA			x		
➤ Section 23 05 93	Essais, réglages et équilibrage de réseaux de CVCA	x		x		
➤ Section 23 07 00	CVCA – Calorifugeage			x		
➤ Section 23 11 23	Système de combustible – Gaz naturel et propane	x				
➤ Section 23 20 00	CVCA – Tuyauterie et pompes	x				
➤ Section 23 23 00	Tuyauterie pour fluide frigorigène			x		

SECTION	TITRE	APPARTENANCE				
		P	G	V	R	E
➤ Section 23 30 00	CVCA – Distribution de l'air			x		
➤ Section 23 50 00	Chauffage – Équipements centralisés	x				
➤ Section 23 70 00	CVCA – Équipements centralisés			x		
➤ Section 23 81 00	CVCA – Équipements décentralisés – Tuyauterie	x				
➤ Section 23 82 00	CVCA – Équipements décentralisés – Ventilation			x		
➤ Section 23 82 30	Appareils de chauffage électriques					x
➤ Section 25 00 00	Automatisation intégrée				x	
➤ Section 25 50 13	Entraînement à fréquence variable				x	
➤ Section 25 90 00	Automatisation intégrée – Séquence de commande				x	
➤ Section 26 05 20	Conducteurs, câbles et accessoires pour l'électricité					x
➤ Section 26 05 30	Conduits, boîtes et accessoires pour l'électricité					x
➤ Section 26 09 23	Système de contrôle d'éclairage - Dispositifs de commande d'éclairage					x
➤ Section 26 20 00	Distribution électrique à basse tension					x
➤ Section 26 27 00	Dispositifs de filerie					x
➤ Section 26 30 00	Appareillage de production d'énergie électrique					x
➤ Section 26 41 00	Protection des installations contre la foudre					x
➤ Section 26 50 00	Éclairage					x
➤ Section 28 10 00	Contrôle d'accès					x
➤ Section 28 46 00	Détection et alarme incendie					x

## LISTE DES DESSINS

### Mécanique

ÉMISSION	
DATE	2024-11-29
RAISON	Pour appel d'offres

PAGE	NUMÉRO	TITRE DU DESSIN	RÉVISION	DESCRIPTION
M000	MX-M-0000	PAGE FRONTISPICE	0	Émis
M001	MX-M-LG01	LÉGENDE	0	Émis
M002	MX-M-LG02	TABLEAUX	0	Émis
M003	MX-M-LG03	TABLEAUX	0	Émis
M004	MX-M-LG04	TABLEAUX	0	Émis
M100	MG-M-S201	PROTECTION INCENDIE SOUS-SOL 02	0	Émis
M101	MG-M-S101	PROTECTION INCENDIE SOUS-SOL 01	0	Émis
M102	MG-M-0101	PROTECTION INCENDIE NIVEAU 01	0	Émis
M103	MG-M-0201	PROTECTION INCENDIE NIVEAU 02	0	Émis
M104	MG-M-0301	PROTECTION INCENDIE NIVEAU 03	0	Émis
M105	MG-M-0501	PROTECTION INCENDIE NIVEAU 5	0	Émis
M106	MG-M-1001	PROTECTION INCENDIE NIVEAU 10	0	Émis
M107	MG-M-0T01	PROTECTION INCENDIE TOIT	0	Émis
M108	MG-M-DG01	PROTECTION INCENDIE DIAGRAMME	0	Émis
M109	MG-M-DG02	PROTECTION INCENDIE DIAGRAMME	0	Émis
M110	MG-M-DT01	PROTECTION INCENDIE DÉTAILS	0	Émis
M200	MP-M-SD01	PLOMBERIE DRAINAGE SOUS-DALLE	0	Émis
M201	MP-M-S201	PLOMBERIE DRAINAGE SOUS-SOL 02	0	Émis
M202	MP-M-S101	PLOMBERIE DRAINAGE SOUS-SOL 01	0	Émis
M203	MP-M-0101	PLOMBERIE DRAINAGE NIVEAU 01	0	Émis
M204	MP-M-0201	PLOMBERIE DRAINAGE NIVEAU 02	0	Émis
M205	MP-M-0301	PLOMBERIE DRAINAGE NIVEAUX 03 À 08 ÉTAGE TYPIQUE	0	Émis
M206	MP-M-0901	PLOMBERIE DRAINAGE NIVEAU 09	0	Émis
M207	MP-M-1001	PLOMBERIE DRAINAGE NIVEAU 10	0	Émis
M208	MP-M-0T01	PLOMBERIE DRAINAGE TOIT	0	Émis
M209	MP-M-S202	PLOMBERIE EAU SOUS-SOL 02	0	Émis
M210	MP-M-S102	PLOMBERIE EAU SOUS-SOL 01	0	Émis
M211	MP-M-0102	PLOMBERIE EAU NIVEAU 01	0	Émis
M212	MP-M-0202	PLOMBERIE EAU NIVEAU 02	0	Émis
M213	MP-M-0302	PLOMBERIE EAU NIVEAUX 03 À 06 ÉTAGE TYPIQUE	0	Émis

## LISTE DES DESSINS

### Mécanique

ÉMISSION	
DATE	2024-11-29
RAISON	Pour appel d'offres

PAGE	NUMÉRO	TITRE DU DESSIN	RÉVISION	DESCRIPTION
M214	MP-M-0902	PLOMBERIE EAU NIVEAU 07 À 09 ÉTAGE TYPIQUE	0	Émis
M215	MP-M-1002	PLOMBERIE EAU NIVEAU 10	0	Émis
M216	MP-M-0T02	PLOMBERIE EAU TOIT		
M217	MP-M-DG01	PLOMBERIE EAU DIAGRAMME	0	Émis
M218	MP-M-DG02	PLOMBERIE PLUVIAL DIAGRAMME	0	Émis
M219	MP-M-DG03	PLOMBERIE SANITAIRE DIAGRAMME	0	Émis
M220	MP-M-DG10	PLOMBERIE UNITÉS TYPIQUES COLONNE A	0	Émis
M221	MP-M-DG11	PLOMBERIE UNITÉS TYPIQUES COLONNE B	0	Émis
M222	MP-M-DG12	PLOMBERIE UNITÉS TYPIQUES COLONNE C	0	Émis
M223	MP-M-DG13	PLOMBERIE UNITÉS TYPIQUES COLONNE D	0	Émis
M224	MP-M-DG14	PLOMBERIE UNITÉS TYPIQUES COLONNE E	0	Émis
M225	MP-M-DG15	PLOMBERIE UNITÉS TYPIQUES COLONNE F	0	Émis
M226	MP-M-DG16	PLOMBERIE UNITÉS TYPIQUES COLONNE G	0	Émis
M227	MP-M-DG17	PLOMBERIE UNITÉS TYPIQUES COLONNE H	0	Émis
M228	MP-M-DG18	PLOMBERIE UNITÉS TYPIQUES COLONNE I	0	Émis
M229	MP-M-DG19	PLOMBERIE UNITÉS TYPIQUES COLONNE J	0	Émis
M230	MP-M-DT01	PLOMBERIE DÉTAILS	0	Émis
M231	MP-M-DT02	PLOMBERIE SALLES MÉCANIQUES	0	Émis
M232	MP-M-DT03	PLOMBERIE - BLOC SANITAIRE NIVEAU 01	0	Émis
M300	MT-M-ST01	TUYAUTERIE IMPLANTATION	0	Émis
M301	MT-M-S201	TUYAUTERIE SOUS-SOL 02	0	Émis
M302	MT-M-S101	TUYAUTERIE SOUS-SOL 01	0	Émis
M303	MT-M-0101	TUYAUTERIE NIVEAU 01	0	Émis
M304	MT-M-0201	TUYAUTERIE NIVEAUX 02 À 09	0	Émis
M305	MT-M-1001	TUYAUTERIE NIVEAU 10	0	Émis
M306	MT-M-0T01	TUYAUTERIE NIVEAU TOIT	0	Émis
M307	MT-M-DG01	TUYAUTERIE DIAGRAMME 1	0	Émis
M308	MT-M-DG02	TUYAUTERIE DIAGRAMME 2	0	Émis
M309	MT-M-DG03	TUYAUTERIE DIAGRAMME 3 - GAZ NATUREL	0	Émis
M310	MT-M-DT01	TUYAUTERIE DÉTAILS	0	Émis



## LISTE DES DESSINS

### Mécanique

ÉMISSION	
DATE	2024-11-29
RAISON	Pour appel d'offres

PAGE	NUMÉRO	TITRE DU DESSIN	RÉVISION	DESCRIPTION
M400	MV-M-S201	VENTILATION SOUS-SOL 02	0	Émis
M401	MV-M-S101	VENTILATION SOUS-SOL 01	0	Émis
M402	MV-M-0101	VENTILATION NIVEAU 01	0	Émis
M403	MV-M-0201	VENTILATION NIVEAU 02	0	Émis
M404	MV-M-0301	VENTILATION NIVEAU 03	0	Émis
M405	MV-M-0401	VENTILATION NIVEAU 04	0	Émis
M406	MV-M-0501	VENTILATION NIVEAU 05	0	Émis
M407	MV-M-0601	VENTILATION NIVEAU 06	0	Émis
M408	MV-M-0701	VENTILATION NIVEAU 07	0	Émis
M409	MV-M-0801	VENTILATION NIVEAU 08	0	Émis
M410	MV-M-0901	VENTILATION NIVEAU 09	0	Émis
M411	MV-M-1001	VENTILATION NIVEAU 10	0	Émis
M412	MV-M-0T01	VENTILATION TOIT	0	Émis
M413	MV-M-DG01	VENTILATION DIAGRAMME	0	Émis
M414	MV-M-DT01	VENTILATION DÉTAILS	0	Émis
M415	MV-M-DT03	VENTILATION COUPES	0	Émis
M500	MR-M-S201	RÉGULATION SOUS-SOL 02	0	Émis
M501	MR-M-S101	RÉGULATION SOUS-SOL 01	0	Émis
M502	MR-M-0101	RÉGULATION NIVEAU 01	0	Émis
M503	MR-M-0201	RÉGULATION NIVEAUX 02 À 09	0	Émis
M504	MR-M-1001	RÉGULATION NIVEAU 10	0	Émis
M505	MR-M-0T01	RÉGULATION TOIT	0	Émis
M506	MR-M-DG01	RÉGULATION ARCHITECTURE DE RÉSEAU ET DÉTAIL	0	Émis
M507	MR-M-DG02	RÉGULATION DIAGRAMMES	0	Émis
M508	MR-M-DG03	RÉGULATION DIAGRAMMES	0	Émis

## LISTE DE DESSINS

### Électricité

ÉMISSION	
DATE	2024-11-29
RAISON	POUR APPEL D'OFFRES

PAGE	NUMÉRO	TITRE DU DESSIN	RÉVISION	DESCRIPTION
E000	EX-M-0000	PAGE TITRE	0	Émis
E001	EX-M-LG01	LÉGENDE	0	Émis
E002	EX-M-LG02	LÉGENDE	0	Émis
E003	EX-M-DG01	DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE NORMAL ET URGENCE	0	Émis
E004	EX-M-DG02	DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE NORMAL	0	Émis
E005	EX-M-DG03	DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE URGENCE	0	Émis
E006	EX-M-DG04	DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE NORMAL DES ÉTAGES	0	Émis
E007	EX-M-STHQ	ÉLECTRICITÉ IMPLANTATION HYDRO-QUEBEC	0	Émis
E008	EX-M-DTHQ1	DÉTAILS HYDRO-QUEBEC	0	Émis
E009	EE-M-S201	ÉLECTRICITÉ ÉCLAIRAGE NIVEAU SOUS-SOL 2	0	Émis
E010	EE-M-S101	ÉLECTRICITÉ ÉCLAIRAGE NIVEAU SOUS-SOL 1	0	Émis
E011	EE-M-0101	ÉLECTRICITÉ ÉCLAIRAGE NIVEAU 1	0	Émis
E012	EE-M-0201	ÉLECTRICITÉ ÉCLAIRAGE NIVEAU 2	0	Émis
E013	EE-M-0001	ÉLECTRICITÉ ÉCLAIRAGE NIVEAUX 3 ET 9	0	Émis
E014	EE-M-1001	ÉLECTRICITÉ ÉCLAIRAGE NIVEAU 10	0	Émis
E015	EE-M-0T01	ÉLECTRICITÉ ÉCLAIRAGE NIVEAU TOIT	0	Émis
E016	ES-M-S201	ÉLECTRICITÉ SERVICES NIVEAU SOUS-SOL 2 SOUS-DALLE	0	Émis
E017	ES-M-S202	ÉLECTRICITÉ SERVICES NIVEAU SOUS-SOL 2	0	Émis
E018	ES-M-S101	ÉLECTRICITÉ SERVICES NIVEAU SOUS-SOL 1	0	Émis
E019	ES-M-0101	ÉLECTRICITÉ SERVICES NIVEAU 1	0	Émis
E020	ES-M-0201	ÉLECTRICITÉ SERVICES NIVEAU 2	0	Émis
E021	ES-M-0001	ÉLECTRICITÉ SERVICES NIVEAUX 3 ET 9	0	Émis
E022	ES-M-1001	ÉLECTRICITÉ SERVICES NIVEAU 10	0	Émis
E023	ES-M-0T01	ÉLECTRICITÉ SERVICES NIVEAU TOIT	0	Émis
E024	EC-M-S201	ÉLECTRICITÉ CHEMINEMENT DES ARTÈRES NIVEAU SOUS-SOL 2	0	Émis
E025	EC-M-S101	ÉLECTRICITÉ CHEMINEMENT DES ARTÈRES NIVEAU SOUS-SOL 1	0	Émis
E026	EC-M-0001	ÉLECTRICITÉ CHEMINEMENT DES ARTÈRES NIVEAU 1 ET 2	0	Émis



## LISTE DE DESSINS Électricité

ÉMISSION	
DATE	2024-11-29
RAISON	POUR APPEL D'OFFRES

PAGE	NUMÉRO	TITRE DU DESSIN	RÉVISION	DESCRIPTION
E027	EC-M-0002	ÉLECTRICITÉ CHEMINEMENT DES ARTÈRES NIVEAU 3 À 10	0	Émis
E028	EC-M-0T01	ÉLECTRICITÉ CHEMINEMENT DES ARTÈRES NIVEAU TOIT	0	Émis
E029	EA-M-S201	ÉLECTRICITÉ SERVICES AUXILIAIRES NIVEAU SOUS-SOL 2	0	Émis
E030	EA-M-S101	ÉLECTRICITÉ SERVICES AUXILIAIRES NIVEAU SOUS-SOL 1	0	Émis
E031	EA-M-0101	ÉLECTRICITÉ SERVICES AUXILIAIRES NIVEAU 1	0	Émis
E032	EA-M-0201	ÉLECTRICITÉ SERVICES AUXILIAIRES NIVEAU 2	0	Émis
E033	EA-M-0001	ÉLECTRICITÉ SERVICES AUXILIAIRES NIVEAUX 3 ET 9	0	Émis
E034	EA-M-1001	ÉLECTRICITÉ SERVICES AUXILIAIRES NIVEAU 10	0	Émis
E035	EA-M-0T01	ÉLECTRICITÉ SERVICES AUXILIAIRES NIVEAU TOIT	0	Émis
E036	EA-M-DG01	ÉLECTRICITÉ SERVICES AUXILIAIRES DIAGRAMME DÉTECTION	0	Émis
E037	EA-M-DG02	ÉLECTRICITÉ SERVICES AUXILIAIRES DIAGRAMME SIGNALISATION	0	Émis
E038	EA-M-DG03	ÉLECTRICITÉ SERVICES AUXILIAIRES DIAGRAMME TÉLÉCOM	0	Émis
E039	EX-M-DT01	ÉLECTRICITÉ TABLEAUX ET DÉTAILS	0	Émis
E040	EX-M-DT02	ÉLECTRICITÉ TABLEAUX ET DÉTAILS	0	Émis
E041	EX-M-DT03	ÉLECTRICITÉ TABLEAUX ET DÉTAILS	0	Émis
E042	EX-M-DT04	ÉLECTRICITÉ TABLEAUX ET DÉTAILS	0	Émis
E043	EX-M-DT05	ÉLECTRICITÉ TABLEAUX ET DÉTAILS	0	Émis

## TABLE DES MATIÈRES

1.	DEFINITIONS.....	1
2.	GENERALITES .....	1
3.	ÉCHEANCIER DE REALISATION.....	1
4.	PLANIFICATION DE LA REALISATION.....	2
5.	GESTION ET CONTROLE DE LA DOCUMENTATION .....	2
6.	QUESTIONS REPONSES (QRT) .....	3
7.	QUALIFICATION DE LA MAIN-D'ŒUVRE .....	4
8.	CHANGEMENTS ET MODIFICATIONS.....	4
9.	MANUELS D'INSTALLATION ET PRESCRIPTIONS DU MANUFACTURIER .....	4
10.	FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION.....	4
11.	MANDAT DE L'INGENIEUR.....	5

## 1. Définitions

- 1.1 Les définitions des sections électromécaniques s'appliquent.
- 1.2 Partenaires de l'Entrepreneur, Partenaires : Sous-traitants, fournisseurs ou tout autres tiers similaires que l'Entrepreneur contracte ou gère, directement ou indirectement, pour la bonne réalisation des travaux.

## 2. Généralités

- 2.1 Les conditions de la présente section sont un ajout aux autres clauses des documents contractuels. Les conditions de la présente section représentent des responsabilités que doit assumer l'Entrepreneur. Elles ne peuvent réduire les exigences contractuelles. La plus exigeante des clauses s'applique en cas de conflit.
- 2.2 L'Entrepreneur est responsable de ses Partenaires qu'il gère pour le bon déroulement des travaux.
- 2.3 Nonobstant les autres clauses du présent devis, l'Entrepreneur a un devoir de résultats par rapport aux travaux fournis par lui et par ses Partenaires. À cette fin, il agit à titre de responsable de la réalisation des travaux de tous les Partenaires. Il assure et coordonne la réalisation de l'intention de conception des plans et devis.
- 2.4 À cet effet, l'Entrepreneur doit fournir des services de coordination électromécanique. L'Entrepreneur assure le respect des clauses contractuelles, des codes et normes, des règles de l'art, des bonnes pratiques, des exigences manufacturières et de l'atteinte des résultats en électromécanique.
- 2.5 Les services de coordination électromécanique de l'Entrepreneur doivent être fournis par un employé possédant la disponibilité et la qualification requise.
- 2.6 L'Ingénieur et le Propriétaire n'agit pas à titre de support pour la main-d'œuvre au chantier. La main-d'œuvre au chantier doit pouvoir accéder à une assistance technique qui doit servir de premier point de tombée en cas de questions ou problèmes.

## 3. Échéancier de réalisation

- 3.1 L'Entrepreneur est responsable de faire un échéancier consolidé avec des réserves raisonnables selon le cadre du projet.
- 3.2 L'échéancier doit prévoir les points critiques de réalisation tels que :
- Délais de livraison ;
  - Fermeture des murs ;
  - Mises sous tension/pression ;
  - Nettoyage ;
  - Calibration ;
  - Temps réservés aux mises en marche et mise en service ;
  - Temps de rodage et corrections des problèmes
  - Périodes de formation ;
  - Moment de la remise finale de tous les dessins d'atelier ;
  - Moment de la remise des manuels d'opération et d'entretien requis pour la formation ;
  - Moment de la remise des documents de fin de chantier ;
  - Etc.
- 3.3 L'Entrepreneur ne peut évoquer l'émission de directives, demandes de changements ou autres modifications pour justifier les retards à moins que l'ampleur et la quantité soient significativement déraisonnables pour l'ampleur et le type de projet. L'Entrepreneur est responsable de soumettre un échéancier détaillé pour les spécialités d'électromécanique avec des réserves raisonnables pour les différents changements, ajustements, reprises, modifications, délais typiques selon l'ampleur et le type de projet.

3.4 La revue par les professionnels d'un échancier ne constitue jamais une approbation ou son endossement. L'Entrepreneur reste le seul maître de l'ouvrage et donc de l'échancier.

#### 4. Planification de la réalisation

4.1 L'Entrepreneur en collaboration avec ses Partenaires, le cas échéant, doivent examiner de manière détaillée les plans et devis dès qu'ils leur sont rendu disponibles et soulever dès lors tous les problèmes raisonnablement envisageables en période d'appel d'offres ainsi qu'en début de travaux.

4.2 Ces vérifications comptent entre autres :

- Les plans de fabrication et d'interférences ;
- Les conflits d'ordonnement ;
- L'incompatibilité de système ou de matériaux ;
- La coordination des raccords électrique ;
- La coordination des raccords en contrôle ;
- Toute composante supplémentaire requise, mais non facilement décelable lors de la période d'appel d'offres ;
- Etc...

4.3 L'Entrepreneur doit tenir dès le début du chantier et jusqu'à l'achèvement substantiel, des réunions de coordination hebdomadaires avec ses Partenaires. Pour chacune d'elles, un rapport de réunion sera émis à ses Partenaires. Celui-ci indiquera le nom des participants, les sujets discutés et les actions prises. Ce rapport doit être transmis au Propriétaire ainsi qu'aux professionnels pour fin d'information suite à chacune des réunions.

#### 5. Gestion et contrôle de la documentation

5.1 L'Entrepreneur est responsable de faire l'envoi et la réception de toute la documentation de chantier pertinente relativement à l'électromécanique.

5.2 L'Entrepreneur est responsable de la qualité et de l'exactitude de la documentation émise. Il est responsable d'en faire l'examen avant de la transmettre. Il doit initialiser tout document confirmant alors son examen et son respect des exigences contractuelles.

5.3 Dessins d'atelier

5.3.1 Les dessins d'ateliers doivent être présentés selon les exigences générales et autres clauses particulières.

5.3.2 L'entrepreneur doit faire la vérification quant à la conformité des dessins soumis autant d'un point de vue de la présentation que du contenu.

5.3.3 Il doit aussi valider les informations techniques avec les autres corps de métier telles que

- .1 Les raccords électriques (tension, Ampérage, capacité de rupture, localisation, etc);
- .2 Les dimensions, le poids et les interférences hors tout et des différentes sections ou composantes ;
- .3 Les dimensions des ouvertures ;
- .4 La faisabilité pour l'acheminement de l'équipement jusqu'à son lieu d'installation ;
- .5 Etc...

5.4 Produits équivalents acceptables

5.4.1 L'Entrepreneur est responsable de revoir les demandes d'équivalence. Il doit, avant de les soumettre à l'Ingénieur

- .1 Vérifier l'éligibilité ;
- .2 Vérifier la pertinence et les avantages pour le client ;
- .3 Vérifier que le produit demandé est équivalent dans le cadre du projet ;
- .4 Vérifier que la documentation pour supporter cette équivalence est présente et adéquate ;
- .5 Vérifier que le délai de traitement supplémentaire potentiellement requis n'affectera pas l'échéancier de travaux ;
- .6 Vérifier que l'équivalence n'aura pas d'impact sur les autres Partenaires.

5.5 Liste de déficience et rapports de visites

5.5.1 L'Entrepreneur doit :

- .1 S'assurer avant de convoquer les professionnels pour effectuer une visite en vue d'une réception provisoire ou avec réserves que l'avancement des travaux est adéquat donc ceux-ci entièrement complétés ;
- .2 Faire un suivi actif des listes de déficiences et des rapports de visites émis par le professionnel ;
- .3 Faire un envoi consolidé des corrections de déficiences en temps opportun en regroupant tous les corps de métier pertinents ;
- .4 Valider au chantier que les points soulevés sont réglés ;
- .5 Soumettre les documents de fin de chantier demandés par l'Ingénieur et le Propriétaire au moment de la réception provisoire ou avec réserves.

5.5.2 Lorsqu'il aura constaté que toutes les déficiences sont corrigées, il avisera le Propriétaire et l'Ingénieur.

5.6 Documents de construction

5.6.1 Une copie, électronique ou papier de tous les documents de construction, incluant les plans et devis, les directives, les changements, les instructions, les dessins d'ateliers et tout autre document pertinent doivent être gardés et accessibles au chantier.

**6. Questions réponses (QRT)**

6.1 L'Entrepreneur doit recevoir et traiter les questions de tous ses Partenaires. Il agit à titre de premier filtre afin d'assurer la pertinence, la qualité de la question ainsi que l'absence de réponse dans les documents contractuels, manuels d'installations, bonnes pratiques, codes et normes.

6.2 L'Entrepreneur doit mettre en place un système de question réponses ordonné. Les questions réponses électromécaniques doivent avoir leurs propres séries séquentielles de numéros.

6.3 Les questions réponses doivent être claires et indiquer :

- Le numéro du feuillet de plan et/ou la section de devis concernée ;
- Expliquer clairement le problème à l'aide d'une description, de croquis, de photos, etc. ;
- Les conséquences ;
- La suggestion de l'Entrepreneur.

6.4 L'Entrepreneur et les entrepreneurs spécialisés doivent participer activement à la résolution des problèmes.

## **7. Qualification de la main-d'œuvre**

7.1 L'Entrepreneur doit s'assurer de la compétence de la main-d'œuvre de tous ses Partenaires au chantier. L'Entrepreneur doit être un expert dans les domaines touchés et tout travail effectué par une main-d'œuvre en formation doit être supervisé directement par un personnel expert.

## **8. Changements et modifications**

8.1 Si, au cours des travaux, des changements ou des modifications sont requis, l'Entrepreneur doit faire la coordination entre ses Partenaires et indiquer si d'autres corps de métiers que ceux indiqués dans les changements ou modifications sont touchés.

8.2 Lorsqu'un changement modifie la valeur du contrat, l'Entrepreneur doit revoir la proposition d'augmentation ou de réduction de coûts afin de s'assurer qu'elle est présentée clairement, de manière suffisamment ventilée, que les quantités, la main-d'œuvre et les prix y figurent unitairement, que les différentes clauses administratives (taux, administration et profit, etc.) sont également appliquées correctement. Une présentation de coût non conforme par l'Entrepreneur sera refusée par le Professionnel sans autre commentaire. Les délais ainsi causés ne pourront être évoqués comme retard de chantier.

## **9. Manuels d'installation et prescriptions du manufacturier**

9.1 Pour les fins de cette section, les manuels d'installation incluent non seulement le manuel, mais aussi tous bulletins techniques, avis officiels et recommandations de bonnes pratiques du manufacturier et du fournisseur de l'équipement.

9.2 Conserver une copie des manuels d'installation des équipements au chantier en tout temps, accessible à tous les corps de métier. Ceux-ci d'ailleurs doivent être inclus au dessin d'atelier lors de sa présentation.

9.3 Faire l'étude des manuels d'installation avec tous les corps de métier concernés avant la soumission des dessins d'atelier. Soulever tous les problèmes pouvant empêcher une installation selon les manuels d'installation, codes et normes.

9.4 Refaire une revue des manuels d'installation avant le début de l'installation de l'équipement ou des composantes connexes.

9.5 S'assurer que le contenu des manuels d'installation ont été respectés en le confirmant aux Ingénieurs et au Propriétaire avant la visite d'acceptation provisoire ou avec réserve.

## **10. Formation du personnel d'exploitation**

10.1 L'Entrepreneur est responsable de recueillir les plans de formation de ses Partenaires 2 mois avant la tenue de cette dernière afin de les soumettre au Propriétaire.

10.2 Il doit s'assurer que le contenu minimal requis soit présent.

10.3 Il doit coordonner ces formations et en tenir un registre (sujet, présences, lieu, durée) qui sera inclus aux documents de fin de chantier

## 11. Mandat de l'ingénieur

- 11.1 L'Ingénieur a du Propriétaire le mandat de surveillance partielle et limitée suivant en rapport avec les services chantier
- Émettre les plans et devis pour construction;
  - Transmission de la maquette à l'Entrepreneur à titre de référence seulement;
  - Fournir l'assistance au bureau incluant les conseils, les avis sur l'interprétation des documents contractuels et les réponses aux questions;
  - Une visite de chantier aux deux semaines sur une période envisagée de 88 semaines de chantier, dont 52 semaines de chantier actif pour les disciplines concernées;
  - Participation aux réunions de chantier à tous les 2 semaines – Sans déplacement supplémentaire à ceux prévus pour les visites de chantier (26 au total);
  - Vérification des dessins d'atelier et rapports - Le nombre de revues d'un même dessin d'atelier est limité à 2;
  - Examen des avancements déclarés aux factures progressives sans vérification détaillée sur place et sans attestation vue l'absence de surveillance en résidence ;
  - Listes de malfaçons constatées suite à une visite générale et par échantillonnage;
  - Vérification générale des documents de fin de travaux;
  - Plans finaux - Intégrant la conception initiale et les changements apportés au cours de la construction;
  - Plans tel que relevé à la fin des travaux - Documents intégrant les annotations aux dessins des entrepreneurs;
  - Émission des certificats de recommandation d'acceptation des travaux (format Pageau Morel) en fonction de notre limitation de mandat.
- 11.2 Son mandat est donc limité à ces services énumérés ci-haut.. L'Entrepreneur doit se gouverner afin que les services à rendre par l'Ingénieur soient en respect avec ces limitations. L'Entrepreneur qui demande un service supplémentaire de la part de l'Ingénieur, doit en formuler la demande au Propriétaire et s'il est accepté doit en assumer entièrement les coûts.
- 11.3 Si des services supplémentaires au mandat énuméré ci-haut sont requis, les honoraires de l'Ingénieur seront sous la charge de l'Entrepreneur lorsque l'Entrepreneur ne respecte pas les prescriptions du devis et entraîne des efforts supplémentaires par l'Ingénieur. Le montant correspondant sera facturé aux taux horaires selon le contrat entre l'Ingénieur et le Propriétaire. L'Ingénieur cumulera le temps consacré dans son système de gestion en utilisant une activité spécifique et sera mesurée à la demi-heure près. Les honoraires seront à la charge de l'Entrepreneur et traité par le biais d'une demande de changement à coût négatif émise en fin de chantier. Voir les taux horaires qui seront facturés en annexe. L'Entrepreneur peut demander à l'ingénieur quel est le cumulatif à tout moment.
- 11.4 Voici quelques exemples (non limitatif) de situations qui entraîneront une facturation ;
- .1 Toute analyse de demande d'équivalence qui n'a pas été présentée tel que demandé dans le devis ;
  - .2 Toute erreur d'exécution ou manque de coordination dont l'Ingénieur devra intervenir ;
  - .3 L'implication de l'Ingénieur pour cause de non-respect de production et d'exécution de plan de fabrication et/ou d'intégration ou de maquette ;
  - .4 Une QRT dont la réponse se retrouve déjà directement aux documents contractuels ;
  - .5 Toute problématique de mise en marche causé par une mauvaise exécution ;
  - .6 Assistance à la mise en marche ;



- .7 Toute reprise de travail qui n'aurait pas été nécessaire pour l'Ingénieur si L'Entrepreneur avait suivi les prescriptions des documents contractuels ;
- .8 Tout délais non respecté à fournir les documents de fin de chantier ;
- .9 Utilisation d'une plateforme de gestion documentaire spécifique pendant le chantier.

Fonction	Taux horaire
Ingénieur sénior principal	189,00 \$
Ingénieur sénior	160,00 \$
Ingénieur intermédiaire	129,00 \$
Ingénieur junior	105,00 \$
Technicien sénior principal	140,00 \$
Technicien sénior	129,00 \$
Technicien intermédiaire	101,00 \$
Technicien junior	78,00 \$
Auxiliaire technique	72,00 \$

**FIN DE SECTION**

**TABLE DES MATIÈRES**

1.	GENERALITES .....	1
2.	DEFINITIONS.....	1
3.	DATES DE REALISATION .....	1
4.	DESSINS D'ATELIER .....	1
5.	DEMANDES DE PAIEMENT .....	4
6.	TRAVAUX CONNEXES .....	4
7.	PERCEMENTS .....	5
8.	MANCHONS .....	6
9.	PRODUITS ACCEPTABLES.....	7
10.	ÉCHANTILLONS .....	8
11.	ÉVALUATION DES CHANGEMENTS ET MODIFICATIONS .....	8
12.	CODES ET NORMES.....	9
13.	CODES DE SECURITE .....	9
14.	MATERIAUX ET EQUIPEMENTS .....	10
15.	LIVRAISON ET ENTREPOSAGE DES MATERIAUX .....	10
16.	GARDE DES MATERIAUX ET OUTILLAGE.....	10
17.	PROPRETE DES LIEUX .....	10
18.	MISE EN PLACE DES EQUIPEMENTS.....	11
19.	SERVICES TEMPORAIRES REQUIS POUR LA PERIODE DE CONSTRUCTION.....	11
20.	COORDINATION AVEC LES ENTREPRISES DE SERVICES PUBLICS .....	11
21.	COORDINATION AVEC LES AUTRES DIVISIONS .....	11
22.	DESSINS D'INTERFERENCE .....	12
23.	ENCOMBREMENTS .....	12
24.	PROVISION POUR PROLONGEMENT FUTUR.....	12
25.	PROPRETE DES SYSTEMES.....	12
26.	HAUTEURS DE MONTAGE.....	13
27.	SYMETRIE .....	13
28.	PEINTURE ET RETOUCHES .....	13
29.	PORTES DE VISITE .....	13
30.	RACCORDEMENT DES MOTEURS ET COMMANDE .....	14
31.	ESSAIS EN USINE .....	14
32.	MISE EN MARCHÉ DES EQUIPEMENTS.....	14

---

33.	ESSAIS AU CHANTIER.....	14
34.	ESSAIS INTEGRES DE SYSTEMES DE PROTECTION INCENDIE ET DE SECURITE DES PERSONNES.....	15
35.	DESSINS TEL QUE CONSTRUIT PAR L'ENTREPRENEUR (TQC).....	15
36.	FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION.....	16
37.	GUIDE D'INSTALLATION, D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN D'EQUIPEMENT DES MANUFACTURIERS.....	16
38.	REÇUS.....	16
39.	ATTESTATION DE CONFORMITE.....	17
40.	GARANTIE.....	17
41.	PROTECTION SISMIQUE.....	17
42.	COMPLEMENTARITE DES DESSINS ET DEVIS.....	19
43.	COORDINATION ET INTEGRATION DANS UN MODELE REVIT.....	20
44.	PENETRATIONS DES ASSEMBLAGES AVEC UN DEGRE DE RESISTANCE AU FEU.....	20
45.	COTE DE PROPAGATION DE LA FUMEE ET DE LA FLAMME DES CABLES ET FIBRES OPTIQUES.....	21
46.	QUESTIONS-REPNSES TECHNIQUES (QRT).....	22
47.	QUESTIONS ET ECLAIRCISSEMENTS.....	22
	CERTIFICAT DE CONFORMITE.....	23
	FORMULAIRE DE DEMANDE DE SUBSTITUTION.....	24
	DEGAGEMENT DE RESPONSABILITE.....	25
	DESSIN D'ATELIER   FICHE D'IDENTIFICATION.....	26
	DEMANDE DE PAIEMENT – VENTILATION DÉTAILLÉE DES COÛTS DE TRAVAUX.....	27

## 1. Généralités

- 1.1 Les conditions générales et les conditions supplémentaires du contrat définies dans le devis de l'Architecte et du Propriétaire s'appliquent.
- 1.1.1 Lorsque la soumission est déposée au BSDQ, autoriser l'Ingénieur à consulter les résultats.
- 1.2 L'Entrepreneur devra posséder une (1) copie des dessins et devis au chantier.
- 1.3 Lorsque des dimensions sont données à la fois en systèmes métrique et impérial aux documents, l'Entrepreneur doit s'assurer d'utiliser le système approprié en fonction des codes et normes applicables, et confirmer avec l'Ingénieur au besoin.

## 2. Définitions

- 2.1 Les définitions suivantes utilisées dans l'ensemble du dossier de soumission s'appliquent.
- 2.1.1 L'expression « Propriétaire » correspond à l'expression « Maître de l'ouvrage » et identifie : « l'Office d'Habitation de l'Outaouais » (OHO).
- 2.1.2 L'expression « Ingénieur » correspond à l'expression « Professionnel » utilisée dans les conditions générales et identifie : « Pageau Morel et associés inc. » ci-après Pageau Morel.
- 2.1.3 L'expression « Ingénieur en structure » identifie : « L2C experts ».
- 2.1.4 L'expression « Architecte » identifie : « L'œuf Architectes ».
- 2.1.5 L'expression « Entrepreneur » identifie la firme à qui sera octroyé le contrat d'exécution des travaux et s'applique à tous les sous-traitants employés par lui.
- 2.1.6 L'expression « lieux » identifie l'immeuble de l'OHO situé au 117 Rue de Carillon, Gatineau. .
- 2.1.7 L'expression « Division » utilisée dans le présent devis identifie la ou les firmes qui sont responsables de l'exécution d'une partie des travaux tel que reparté par l'Entrepreneur.
- 2.1.8 L'expression « Section » utilisée dans le présent devis identifie la Section, séparée numériquement, du devis (ex. : 23 30 20). Lorsqu'une expression telle que « par la présente section » est utilisée, la ou les Divisions responsables de cette Section sont alors responsables de l'exécution de ladite section. Toute mention de répartition est à titre indicatif seulement. L'Entrepreneur est responsable de l'exécution complète ainsi que de la répartition des travaux.

## 3. Dates de réalisation

- 3.1 Exécuter les travaux de façon à respecter les échéances établies et indiquées dans le devis de l'Architecte.

## 4. Dessins d'atelier

- 4.1 L'expression « dessins d'atelier » s'entend des dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques d'exécution, brochures et autres données que l'Entrepreneur doit fournir pour faire voir en détail une partie de l'ouvrage.
- 4.2 Examiner tous les dessins d'atelier avant de les soumettre à l'Ingénieur. Cet examen représente que l'Entrepreneur a déterminé toutes les mesures et vérifié sur place les critères de construction, matériaux, numéros de catalogue et données semblables, ou qu'il le fera, et qu'il a contrôlé et coordonné chacun des dessins d'atelier avec les exigences des travaux et des documents contractuels.
- 4.3 L'examen de l'Ingénieur se limite à vérifier la conformité des dessins d'atelier par rapport aux documents contractuels pour fins de recommandation au Client ou Propriétaire. L'Ingénieur n'assume pas la responsabilité de l'exactitude des dimensions ou des détails ni des quantités.

- 4.4 Si l'Entrepreneur installe un équipement ou du matériel pour lequel il n'a pas soumis de dessin d'atelier pour vérification, l'Ingénieur peut, si l'équipement ou le matériel installé n'est pas conforme aux dessins et devis, exiger que l'équipement ou le matériel soit enlevé et remplacé par des produits conformes et ce, sans frais au Propriétaire.
- 4.5 Les dessins d'atelier relatifs à des produits, systèmes ou installations à conception particulière, sur mesure ou à caractère similaire, ne faisant pas partie de produits ou de services standards catalogués, seront considérés comme documents d'ingénierie, et par conséquent, devront être authentifiés par leur Ingénieur auteur. L'authentification devra être en conformité avec les lois et règlements en vigueur dans la province de Québec. À titre indicatif, et sans limitation, les dessins d'atelier des appareils de traitement d'air modulaires faits sur mesure et calculs liés à l'assemblage sur mesure de cheminées/carneaux, figurent dans cette catégorie, et constituent des documents d'ingénierie qui doivent porter une telle authentification conforme.
- 4.6 Lorsque des dessins d'atelier sont soumis à nouveau, informer l'Ingénieur par écrit des révisions, autres que les révisions faites à la demande de l'Ingénieur, qu'il y a apportées.
- 4.7 Suite à l'octroi du contrat, soumettre à l'Ingénieur dans un délai raisonnable et dans un ordre logique de façon à ne pas retarder les travaux pour fins de revue, les dessins d'ateliers de tous les éléments spécifiés au devis ou montrés aux dessins, et ce, en format PDF. Les dessins d'atelier transmis par télécopie ne sont pas acceptés. . Pour chacune des disciplines, tous les dessins d'atelier doivent être soumis **dans un maximum de trois envois**. L'entrepreneur doit utiliser la liste des dessins d'atelier fournie par Pageau Morel, mais ne doit pas attendre celle-ci afin de présenter des dessins. La liste sera mise à jour que 2 fois en cours de chantier, il est de la responsabilité de l'entrepreneur de s'assurer que tout est transmis.
- 4.8
- 4.9 Les dessins d'atelier doivent être soumis en format électronique. Les règles suivantes doivent être respectées en entier :
- la fiche d'identification mentionnée ci-bas doit être présente;
  - un seul fichier en format PDF par dessin d'atelier doit être soumis. Si plusieurs documents constituent le dessin, ceux-ci doivent être incorporés à l'intérieur d'un seul et même fichier;
  - les paramètres d'impression des dessins doivent être intégrés au fichier de façon à assurer une impression à l'échelle sur une imprimante de type commerciale;
  - le fichier doit être d'excellente qualité graphique;
  - la transmission des dessins doit respecter les canaux de communication établis pour le projet;
  - un (1) bordereau de transmission doit accompagner le ou les dessins soumis.
- 4.9.1 Les dessins d'atelier ne respectant pas ces directives seront retournés à l'entrepreneur avec la mention « Rejeté ».
- 4.10 Munir chaque dessin d'une fiche d'identification. Identifier les dessins en fonction du numéro d'article de devis en utilisant le deuxième niveau de numérotation (ex. : 2.3)]. Inscrire sur la fiche d'identification du dessin d'atelier au minimum les informations suivantes :
- le nom du Propriétaire;
  - le nom du projet;
  - le nom de l'Ingénieur;
  - le nom de l'Entrepreneur;
  - le nom de l'émetteur;
  - le nom du sous-traitant;
  - le nom du fournisseur;
  - le nom du fabricant;
  - la spécialité;

- la description;
- le numéro de Section de devis et le numéro d'article du devis;
- le numéro de révision;
- espace libre pour l'apposition du sceau de vérification.

4.11 Un exemple de fiche d'identification se trouve à la fin de la présente Section.

4.12 Fournir les dessins en français certifiés pour construction par le fabricant.

4.13 Les dessins pour des articles ou matériaux non catalogués doivent être faits spécialement pour ce projet.

4.14 Les dessins d'atelier doivent comporter ce qui suit :

4.14.1 Les détails de la construction, les dimensions, les poids, et caractéristiques de l'équipement ou des matériaux accompagnés de renseignements supplémentaires tels des bulletins, des illustrations et des vues éclatées des pièces constituantes. Les dépliants de réclame ou brochures publicitaires ne sont pas acceptés.

4.14.2 Les graphiques, les courbes, les capacités, les rendements et les autres données techniques, fournis par les fabricants ou demandés par l'Ingénieur concernant le fonctionnement de l'équipement.

4.14.3 Les schémas de câblage, les schémas unifilaires, les schémas de principe, les schémas de contrôle, les séquences de fonctionnement et toutes les interconnexions avec les autres systèmes, lorsque requis.

4.14.4 Les schémas de circulation d'air, d'eau, d'huile, de carburant, etc., lorsqu'applicables.

4.14.5 Chaque dessin d'atelier doit être accompagné des instructions d'installation et d'entretien. Les unités de mesure indiquées au dessin d'atelier doivent être les mêmes que celles utilisées dans la spécification. Le dessin d'atelier présenté doit obligatoirement respecter ces prescriptions sans quoi il sera retourné et non analysé.

4.15 La vérification de conformité du dessin sera d'abord faite sur la nature du dessin ou document reçu :

- document d'ingénierie;
- document autre.

4.15.1 La nature du dessin vise à identifier si le dessin reçu est un document d'ingénierie tel que décrit précédemment ou d'après des demandes spécifiques nécessitant des documents d'ingénierie dans les sections des devis en mécanique et en électricité.

4.15.2 Par contre, le dessin reçu qui n'est pas un document d'ingénierie sera identifié comme document autre. Par document autre, il est sous-entendu qu'il s'agit d'un dessin d'atelier tel qu'identifié précédemment ou de tout autre document permettant une évaluation adéquate de l'équipement par rapport aux exigences des dessins et devis.

4.16 Les dessins seront retournés avec une des mentions suivantes : « Vérifié », « Modifier et soumettre à nouveau », « Apporter les corrections indiquées », « Rejeté ».

4.16.1 Les dessins marqués « Vérifié » ne feront l'objet d'aucune autre mesure. Les dessins sont conformes aux documents contractuels.

4.16.2 Les dessins marqués « Rejeté » devront être refaits et resoumis pour vérification. Les dessins ne sont pas conformes aux documents contractuels.

4.16.3 Les dessins marqués « Apporter les corrections indiquées » ne devront pas être resoumis. Sous réserve des corrections indiquées, les dessins sont conformes aux documents contractuels.

- 4.16.4 Les dessins marqués « Modifier et soumettre à nouveau » devront être resoumis, en partie ou en totalité, selon les indications, pour vérification. Ces dessins ne sont pas conformes aux documents contractuels.
- 4.16.5 Les dessins marqués « Apporter les corrections indiquées » et « Modifier et soumettre à nouveau » devront être resoumis en partie ou en totalité, selon les indications aux dessins, pour vérification. Sous réserve des corrections indiquées, les dessins sont conformes aux documents contractuels.
- 4.17 La vérification des dessins d'atelier par l'Ingénieur ne dégage pas la responsabilité de fournir des équipements conformes aux normes et règlements en vigueur et aux exigences du présent devis.
- 4.18 Lorsque des équipements sont fabriqués sans la vérification préalable des dessins d'atelier par l'Ingénieur, ce dernier peut refuser les équipements. Assumer tous les frais qui découlent de ce refus.
- 4.19 L'Ingénieur se réserve une période de dix (10) jours ouvrables à partir de la réception des dessins d'atelier pour leur vérification.
- 4.20 Dessins d'atelier sur support électronique
- 4.20.1 Une (1) copie électronique des dessins de l'Ingénieur est disponible pour faciliter la réalisation des dessins d'atelier de l'Entrepreneur.
- 4.20.2 Pour obtenir une (1) copie, l'Entrepreneur doit adresser une demande écrite à Pageau Morel. Lors de la demande, préciser la ou les disciplines requises ainsi que le mode de transmission souhaité. La demande doit inclure le formulaire de dégageant de responsabilité, à la fin de la présente section, dûment rempli.
- 4.20.3 Afin d'éviter toute confusion quant à la nature et révision des dessins, l'Entrepreneur doit respecter les consignes suivantes :
- ne modifier ou n'enlever aucun élément aux cartouches de Pageau Morel;
  - identifier le dessin de l'Entrepreneur de façon indépendante en indiquant au minimum :
    - nom de l'entreprise;
    - nom du dessin;
    - numéro du dessin;
    - révisions et dates de révision.
- 4.20.4 Le nom électronique du dessin de l'Entrepreneur doit être différent de celui du dessin de l'Ingénieur.
- 4.20.5 À l'impression, l'identification du dessin de l'Entrepreneur doit apparaître.
- 5. Demandes de paiement**
- 5.1 La ventilation des demandes de paiement doit être entendue et coordonnée avec l'Ingénieur avant l'émission de la première demande. Le niveau de détail doit permettre de suivre l'avancement en de la construction soit ventilée par niveau. Ventiler séparément le coût des matériaux et du temps pour chaque ligne. Au minimum, la ventilation doit respecter les sections de devis par leur contenu (Au moins une ligne par section de devis).
- 5.2 Ventilation des coûts de travaux : Se référer à l'Annexe « Demande de paiement – Ventilation détaillée des coûts de travaux ». Cette ventilation est présentée à titre indicatif et certains éléments pourraient ne pas être applicables.
- 6. Travaux connexes**
- 6.1 Coordonner et prendre les dispositions nécessaires pour que les travaux décrits dans le présent article se fassent selon les indications données dans le devis et/ou montrées sur les dessins et selon les exigences requises par l'installation.



- 6.1.1 Les travaux d'excavation et de remblayage pour les services enfouis dans le sol se feront suivant le tracé et à la profondeur indiqués. Installer des matériaux de protection autour et au-dessus des services et surveiller de près ces travaux.]Les bases de béton sont requises sous tous les équipements de mécanique et d'électricité déposés au plancher. Les bases de béton requises pour asseoir les équipements ont 100 mm de hauteur, débordent d'au moins 50 mm tout autour des équipements et 150 mm aux supports et ressorts, et ont des bords biseautés.
- 6.1.2 L'équipement de distribution installé en surface sur les murs sera fixé sur des contreplaqués de 19 mm d'épaisseur ayant un indice de propagation de la flamme d'au plus à 150 selon la norme CAN/ULC-S114. Les contreplaqués seront installés à partir de 604 mm du plancher fini jusqu'à 1 827 mm de hauteur. Les contreplaqués ne devront pas être peints et l'identification de la norme CSA, doit demeurer visible. La fourniture et l'installation de ces contreplaqués relèvent de la présente Division.
- 6.1.3 Les percements, les réparations et l'installation des portes de visite dans la maçonnerie.
- 6.1.4 Les percements et les réparations dans les membranes extérieures ainsi que l'étanchéité des membranes.
- 6.1.5 Les percements, le câblage dans les cadres et les portes ainsi que la fourniture et l'installation de la quincaillerie de porte et des systèmes d'ouverture de portes.
- 6.1.6 Les percements, les réparations et l'installation des portes de visite dans les matériaux de finition de planchers, de murs et de plafond ainsi que la peinture.
- 7. Percements**
- 7.1 Les percements de plus de 150 mm relèvent de l'Entrepreneur général. Les percements de 150 mm et moins relèvent de l'Entrepreneur responsable de la Division qui nécessite le percement.
- 7.2 Obtenir l'approbation d'un Ingénieur en structure avant de percer, découper ou insérer un manchon dans un élément porteur, dalle et autres éléments structuraux.
- 7.3 L'entrepreneur est responsable de tous dommages et bris dus à ses percements. Employer tous les moyens techniques disponibles pour s'assurer de ne pas endommager de conduits, câbles ou éléments structuraux existants lors des percements.
- 7.4 Avant d'effectuer un percement, l'entrepreneur doit obligatoirement utiliser l'un de ces moyens techniques pour détecter la présence de conduit, câblage ou élément structural existant :
- thermographie radian;
  - détecteur de métal pour les conduits métalliques;
  - radars;
  - rayon-X.
- 7.5 Effectuer les percements de manière à ce que les rives soient propres et lisses et faire en sorte que les joints de scellement soient le moins apparents possible. Réaliser des joints hermétiques entre les ouvrages et les tuyaux, manchons et canalisations.
- 7.6 Tous les travaux de remplissage et de scellement doivent être réalisés de manière à maintenir les performances et l'intégrité de la résistance au feu exigée pour la construction des planchers, des murs et des plafonds.
- 7.7 Le percement des trous par marteau pneumatique ou électrique à action vibratoire ainsi que le percement à la main et tout autre procédé par chocs mécaniques sont prohibés. Les trous doivent être percés au moyen d'une foreuse rotative à eau ou tout autre appareil accepté par l'Ingénieur en structure.

## 8. Manchons

- 8.1 Fournir et poser des manchons pour les tuyaux et conduits (incluant ceux requis en électricité) aux traversées de mur ou de plancher en béton ou en maçonnerie.
- 8.2 Utiliser des manchons en fonte ou en acier à ailettes annulaire, en acier galvanisé, à soudure continue au milieu, aux endroits suivants :
- si le manchon doit dépasser le plancher fini;
  - aux plancher des salles de mécanique et locaux techniques;
  - dans tous les autres cas, des manchons en matière plastique sont acceptés.
- 8.3 Dimensions
- 8.3.1 Laisser un espace libre annulaire de 6 mm entre le manchon et les tuyaux/conduits ou entre le manchon et le calorifuge.
- 8.3.2 Si la tuyauterie ou conduit passe sous des semelles de fondation, laisser un espace libre annulaire d'au moins 50 mm entre le manchon et le tuyau/conduit. Remblayer jusqu'en dessous de la semelle avec du béton de même résistance que celui de la semelle.
- 8.4 Installer les manchons avant la coulée de béton. Les manchons doivent faire saillie de 50 mm au-dessus des planchers sauf dans le cas de parois verticales où ils seront à ras des surfaces.
- 8.5 Utiliser des manchons en fonte galvanisée à gorge de calfeutrage et bride de serrage pour les tuyaux/conduits traversant les toits. Fixer les manchons dans la toiture; calfeutrer entre la gorge du manchon et le tuyau/conduit; assujettir le solin du toit au collier de retenue; faire des joints étanches et durables.
- 8.5.1 Produit acceptable :
- Jay R. Smith 1720;
  - ou équivalent.
- 8.6 Remplir les vides autour des tuyaux ou conduits.
- 8.7 Utiliser des garnitures d'étanchéité préfabriquées, lorsque les manchons passent dans les murs de fondation et dans les planchers situés sous le niveau du sol.
- 8.7.1 Produit acceptable :
- type « Link Seal » de Corrosion Services;
  - ou équivalent approuvé.
- 8.8 Si le manchon traverse un mur ou un plancher, calfater les espaces libres entre le calorifuge et le manchon où entre le tuyau/conduit et le manchon au moyen de fibre de verre et boucher les deux (2) extrémités du manchon avec du mastic imperméable, ignifuge et non durcissable.
- 8.9 Lorsque le manchon traverse une séparation avec un degré de résistance au feu, respecter les exigences du système coupe-feu approuvé.
- 8.10 Les manchons installés au plancher doivent intégrer un dispositif empêchant le passage de l'eau vers l'étage inférieur. Pour les manchons préfabriqués, une cote W pour les systèmes ayant un degré de résistance au feu est acceptable.
- 8.11 S'assurer que le système coupe-feu disponible du manchon est compatible avec le type de conduits utilisés et sa configuration.
- 8.12 S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre les tubes ou tuyaux de cuivre et les manchons ferreux.

8.13 Appliquer sur les surfaces extérieures apparentes des manchons ferreux une épaisse couche de peinture riche en zinc (Galvicon).

8.14 Les manchons préfabriqués sont acceptés.

8.14.1 Produits acceptables :

- Hilti;
- 3M;
- Hold Rite
- ou équivalent approuvé.

## 9. Produits acceptables

9.1 La soumission doit être basée sur les produits acceptables spécifiés et les modes d'exécution prévus au dossier de soumission.

9.2 Les noms de fabricants, les numéros de catalogue, les appellations commerciales, les marques de commerce qui sont spécifiés dans ce devis sont utilisés pour démontrer de façon précise, la sorte et la qualité des matériaux et produits exigés.

9.3 Là où un nom de fabricant ou de marque de commerce est suivi de la mention « seulement », seul ce fabricant doit être considéré sans possibilité de substitution.

9.4 Là où un nom de fabricant ou de marque de commerce est suivi de la mention « ou équivalent », des produits de qualité équivalente au produit spécifié peuvent être soumis dans les dessins d'atelier.

9.5 Là où deux ou plusieurs noms de fabricants ou de marques de commerce sont spécifiés, le choix est laissé au soumissionnaire entre ces noms.

9.6 Là où un ou plusieurs noms de fabricants ou de marques de commerce sont spécifiés et sont suivis de la mention « ou équivalent approuvé », des produits d'autres fabricants ou marques de commerce peuvent être soumis en suivant la procédure de soumission de substitutions décrite [ci-dessous] [dans les conditions générales].

9.7 Avertir immédiatement l'Ingénieur si des produits, des équipements ou des matériaux sont discontinués. L'Ingénieur avisera quels sont les produits acceptables à utiliser.

9.8 Substitutions

9.8.1 Des substitutions peuvent être proposées selon les conditions qui suivent :

9.8.2 Le prix de la soumission est basé sur les produits acceptables spécifiés et les modes d'exécution prévus au dossier de soumission.

9.8.3 Les substitutions doivent rencontrer toutes les exigences spécifiées (caractéristiques, performances, conformité aux normes, etc.).

9.8.4 L'Entrepreneur est responsable de sa substitution. L'analyse de cette substitution par l'Ingénieur se limite aux performances et aux caractéristiques techniques du produit. L'Entrepreneur est responsable d'assumer les coûts de tout travail additionnel incluant celui des autres Divisions ou Sections affectées et des ajustements résultant de l'acceptation des substitutions proposées.

9.8.5 Les demandes de substitution doivent être inscrites sur le formulaire de demande de substitutions qui se trouve à la fin de la présente Section et qui doit être joint à la formule de soumission (ne pas joindre à la formule de soumission si aucune substitution n'est demandée). Inscrire sur le formulaire de demande de substitution la Section et le numéro d'article du devis, le fabricant et le modèle proposés ainsi que la variation de coût dû à ladite substitution.

- 9.8.6 Toute demande de substitution qui n'est pas inscrite sur le formulaire de demande de substitution joint à la soumission sera refusée.
- 9.8.7 Aucune substitution soumise après l'entrée des soumissions ne sera acceptée.
- 9.9 Preuve d'équivalence
- 9.9.1 Après la fermeture des soumissions, fournir la preuve d'équivalence pour chaque substitution proposée.
- 9.9.2 Pour faire la preuve d'équivalence, fournir tous les documents démontrant :
- les caractéristiques;
  - le rendement;
  - les courbes de performance;
  - la fabrication et les finis;
  - les dimensions et le poids;
  - la conformité aux normes;
  - l'esthétisme;
  - toute autre information pertinente.
- 9.9.3 Indiquer aussi toutes les divergences par rapport au dossier de soumission.
- 9.9.4 La preuve d'équivalence devra être approuvée par l'Ingénieur. Le Propriétaire ne s'engage nullement à accepter une équivalence une fois la preuve d'équivalence établie.
- 9.10 Employer des biens ou matériaux fabriqués au Québec. Si ce n'est pas possible, employer des matériaux fabriqués au Canada à moins que l'entrepreneur puisse démontrer que de tels biens ou matériaux ne sont pas disponibles au Canada à un prix raisonnable. Le Propriétaire se réserve le droit que lui soient fournis les noms et adresses des fabricants des matériaux et produits achetés avec prix à l'appui afin de lui permettre de vérifier la qualité, la quantité et la provenance.
- 10. Échantillons**
- 10.1 Soumettre, à l'approbation de l'Ingénieur, deux (2) exemplaires des échantillons normalisés des fabricants demandés dans ce devis, ou que l'Ingénieur peut raisonnablement exiger. Les échantillons doivent porter une étiquette indiquant leur origine et l'usage auquel ils sont destinés dans les travaux, et doivent être conformes aux exigences du devis.
- 10.2 Inclure le coût des échantillons dans le prix de la soumission.
- 10.3 Conserver un exemplaire de chaque échantillon sur le chantier jusqu'à l'achèvement de tous les travaux. L'autre exemplaire est conservé par l'Ingénieur.
- 11. Évaluation des changements et modifications**
- 11.1 Si, au cours des travaux, des changements ou modifications sont demandés, ils seront évalués selon les règles établies par le Propriétaire.
- 11.1.1 Main-d'œuvre
- .1 Le coût de la main-d'œuvre à temps régulier est le coût horaire total, tel que publié périodiquement par l'Association de la Construction du Québec (ACQ) auquel il faut ajouter la CNESST et l'administration et le profit.
  - .2 Seules les heures de travail sont facturées.
  - .3 Une majoration égale à 10 % du coût de la main-d'œuvre sera ajoutée pour couvrir les frais du contremaître.

- .4 Le taux de majoration pour des travaux en dehors des heures de l'horaire régulier de travail du projet doit faire l'objet d'une entente séparée.

11.1.2 Administration et profits

- .1 Le taux d'administration et de profits applicable sur la main-d'œuvre et les matériaux sera tel que défini dans le devis de l'Architecte].
- .2 Dans le cas d'un changement ou une modification qui implique un retranchement et une addition au montant du marché, ledit taux s'applique à la différence entre la valeur du retranchement et celle de l'addition.
- .3 Ledit taux ne s'applique pas dans le cas d'une réduction au montant du marché.

11.1.3 Autres frais

- .1 Aucuns autres frais ou dépenses additionnelles ne sont acceptés.

**12. Codes et normes**

12.1 La conception, les matériaux, l'équipement, la construction et l'arrangement de tout l'équipement, les composants et les accessoires devront être conformes aux normes, codes, ordonnances, décrets et règlements pertinents ainsi qu'aux bulletins de révision émis par les agences municipales, provinciales, fédérales ou autres et seront aussi conformes à la pratique courante.

12.2 Dans chaque cas particulier, l'ordonnance, la loi, la norme, le code ou le règlement le plus strict aura préséance sur les autres.

12.3 Lorsque le devis fait référence à un code ou à une norme, l'édition en vigueur avant la date du début des travaux s'applique. Ci-dessous sont les éditions en vigueur des principaux codes et normes :

- Code de construction du Québec, Chapitre I – Bâtiment, et Code national du bâtiment (CNB) - Canada 2015 (modifié);
- Code de construction du Québec, Chapitre III – Plomberie, et Code national de la plomberie (CNP) - Canada 2015 (modifié);
- Code de sécurité du Québec, Chapitre VIII – Bâtiment, et Code national de prévention des incendies (CNPI) – Canada 2010 (modifié);
- Code de construction du Québec, Chapitre V - Électricité (CSA C22.10) – 2018;
- Code de construction du Québec, Chapitre I.1 – Efficacité énergétique du bâtiment, Code national de l'énergie pour les bâtiments 2015(modifié).

12.4 Se référer aux codes et normes les plus récents pour tout complément d'information ne se trouvant pas dans les codes et normes en vigueur.

12.5 Tout l'équipement devra porter le sceau ou l'étiquette des différents organismes de normalisation et d'approbation qui régissent ces équipements.

12.6 Dans le cas où il n'existe d'autre choix que de fournir de l'équipement non homologué par les organismes de normalisation et d'approbation, utiliser de l'équipement approuvé par un organisme reconnu et obtenir l'approbation spéciale des organismes régissant l'inspection des installations, et en assumer les frais.

**13. Codes de sécurité**

13.1 S'assurer que tous les travaux et les méthodes d'installation utilisées sont conformes aux dernières éditions et bulletins de révisions des lois, codes ou règlements suivants :

13.1.1 « Loi sur la santé et la sécurité du travail » qui constitue le chapitre S-2.1 des Lois refondues du Québec.

- 13.1.2 « Règlement sur les établissements industriels et commerciaux » qui constitue le chapitre S-2.1, r. 6 des Lois refondues du Québec.
- 13.1.3 « Code de sécurité pour les travaux de construction » qui constitue le chapitre S-2.1, r. 4 des Lois refondues du Québec.
- 13.1.4 Tout autre codes municipaux, provinciaux et fédéraux ayant force de loi.
- 14. Matériaux et équipements**
- 14.1 Sauf indications contraires, utiliser des matériaux et de l'équipement neufs exempts de tout défaut.
- 14.2 Fournir des matériaux et de l'équipement de conception et de qualité prescrites, ayant une performance conforme aux normes établies. Fournir des équipements dont l'entretien futur est possible, soit pour lesquels on peut se procurer facilement des pièces de remplacement.
- 14.3 Sauf indications contraires, utiliser les produits d'un seul fabricant dans le cas de matériaux et d'équipement d'un même type ou d'une même classe.
- 14.4 Les pièces correspondantes d'un même équipement ou d'un équipement identique, seront interchangeables et lorsqu'elles seront interchangeables, elles auront des performances égales.
- 14.5 Les unités seront conçues de façon que l'installation, le démontage et l'entretien puissent être faits à un coût minimum.
- 14.6 Les tableaux de commande et les éléments constitutifs d'un même équipement doivent être assemblés à l'usine.
- 14.7 En début de projet, fournir un bordereau avec toutes les pièces de rechange demandées au devis pour approbation par le Propriétaire.
- 15. Livraison et entreposage des matériaux**
- 15.1 Livrer les matériaux et les entreposer suivant les instructions du fabricant et faire en sorte que leurs sceaux et étiquettes soient intacts.
- 15.2 Expédier et entreposer en position debout les équipements à monter au sol.
- 15.3 Fermer les portes de l'équipement et les tenir verrouillées. Protéger le matériel contre les dommages et la poussière.
- 15.4 Au besoin, caler les pièces mobiles pour éviter de les endommager lors du déplacement ou de l'expédition du matériel. Retirer les cales selon les directives du fabricant.
- 15.5 Entreposer à l'intérieur ou à l'abri des intempéries, le matériel prévu pour installation intérieure.
- 16. Garde des matériaux et outillage**
- 16.1 L'Entrepreneur est responsable de la garde des matériaux et de l'outillage qu'il apporte au site des travaux; il défraie les pertes ou dommages dus aux vols, vandalismes et autres déprédations où son matériel et/ou son outillage sont impliqués.
- 17. Propreté des lieux**
- 17.1 Au fur et à mesure des travaux, l'Entrepreneur doit débarrasser les lieux des matériaux de démolition, récipients vides, matériaux usés, etc., à ses frais, et en disposer hors du terrain. À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit ramasser tout ce qui reste et encombre les lieux, y compris les déchets excédentaires; il doit laisser les lieux propres et sans taches.

## **18. Mise en place des équipements**

- 18.1 S'assurer que l'entretien et le démontage peuvent se faire sans avoir à déplacer les éléments de jonctions de la tuyauterie et des conduits, par l'utilisation de raccords-unions, de brides ou de robinets, et sans que les éléments de charpente du bâtiment ou toute autre installation constituent un obstacle. Le démontage doit pouvoir se faire sans vider les réseaux et/ou arrêter l'alimentation aux autres équipements.
- 18.2 Les plaques du fabricant et les sceaux ou étiquettes des organismes de normalisation et d'approbation de l'équipement doivent être visibles et lisibles une fois l'équipement installé.
- 18.3 Sauf indications contraires, se conformer aux plus récentes instructions écrites du fabricant concernant les matériaux et l'équipement à utiliser et les méthodes d'installation.
- 18.4 Aviser l'Ingénieur par écrit de toutes divergences entre le présent devis et les instructions du fabricant. L'Ingénieur déterminera alors quel document il faut utiliser.
- 18.5 Fournir les pièces de fixation et les accessoires en métal de même texture, de couleur et fini que le métal support auquel ils sont fixés. Utiliser des attaches, des ancrages et des cales non corrosives pour assujettir les ouvrages extérieurs et intérieurs.
- 18.6 S'assurer que les planchers ou dalles sur lesquels seront installés les équipements à installer au sol sont de niveau.
- 18.7 Vérifier les raccords effectués en usine et les resserrer au besoin pour assurer l'intégrité de l'installation.
- 18.8 Fournir un moyen facile de lubrifier le matériel, y compris les paliers « Lifetime » lubrifiés à vie.
- 18.9 Amener les canalisations de drainage d'équipement aux drains.
- 18.10 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.

## **19. Services temporaires requis pour la période de construction**

- 19.1.1 L'Entrepreneur est responsable de déterminer, calculer, fournir et installer les services temporaires nécessaires au fonctionnement du chantier tels que l'entrée électrique, le chauffage, le gaz, l'éclairage, l'alimentation en eau, etc. L'Entrepreneur est responsable de la coordination avec les services publics concernés et de démanteler les services temporaires à la fin du chantier.

## **20. Coordination avec les entreprises de services publics**

- 20.1 Coordonner les installations permanentes, les sécurisations, les débranchements et les coupures avec les entreprises de services publics et s'assurer de la disponibilité du service au moment requis.

## **21. Coordination avec les autres Divisions**

- 21.1 Les dessins indiquent l'arrangement général des systèmes. Planifier et coordonner l'exécution des travaux avec ceux des autres Divisions pour éviter toute interférence et pour assurer la meilleure utilisation de l'espace.
- 21.2 Aux endroits où du matériel ou de l'équipement est montré sur les dessins, ils doivent être installés en conjonction avec les conduits, les tuyaux, les gaines de ventilation et le matériel montrés sur les dessins des autres Divisions de façon à éviter les conflits.
- 21.3 Si un problème lié à une mauvaise coordination des divers corps de métier survient en cours d'installation, l'Entrepreneur devra proposer une ou plusieurs solutions sans frais pour le Propriétaire afin de corriger la situation. L'Ingénieur pourra accepter ou non ces propositions et/ou soumettre une alternative. Cette alternative d'exécution ne dégage en rien l'Entrepreneur de ses responsabilités contractuelles.



21.4 Tout conduit ou matériel qui ont été incorrectement installés à cause du manque de coordination et qui empêchent la bonne installation de conduits, de tuyaux, de gaines ou d'équipements spécifiés ou indiqués dans d'autres Divisions seront enlevés et réinstallés au frais de l'Entrepreneur.

21.5 Si des articles ou équipements sont montrés sur un détail ou une élévation des dessins de l'Architecte ou d'une autre Division, ils doivent être installés tel que montré. Aucune compensation monétaire ne sera faite pour relocaliser ces articles incorrectement installés, dus au manque de vérification de ces détails avant leur installation.

21.6 Les documents électromécaniques ne sont pas limitatifs des particularités d'installations et d'essais pouvant découler des autres Divisions. L'Entrepreneur est responsable de valider toutes les précisions concernant l'installation d'un équipement aux plans et devis des autres Divisions. Celles-ci peuvent ne pas se limiter à un corps de métier unique.

## 22. Dessins d'interférence

22.1 Préparer des dessins d'interférence pour s'assurer que l'ensemble des éléments de toutes les Divisions peuvent être installés à l'endroit indiqué sans créer de conflits et tout en laissant l'espace nécessaire pour le bon entretien de ces éléments.

22.2 La préparation de dessins d'interférence est exigée à ces endroits :

- Salles mécaniques;
- Salles électriques
- Puits mécaniques, de plomberie et d'électricité;
- Entre plafonds aux endroits serrés (entre autre au niveau 10 mais sans s'y limiter);
- Stationnements pour assurer les hauteurs libres requises des voies de circulation (normales et d'accessibilités universelles)
- Dans l'espace au-dessus du préau.
- Dans les surfaces bétonnées afin de bien prévoir les ouvertures aux bons endroits.

Préparer pour information et commentaires un seul plan de localisation des tous les manchons exigés pour toutes les disciplines. Ce plan doit indiquer la localisation exacte et le diamètre extérieur de chaque manchon.

## 23. Encombremments

23.1 Situer les équipements et les matériaux des réseaux de distribution, de manière à limiter les encombrements et à conserver le plus d'espace utile possible.

23.2 En cas d'encombrement, l'Ingénieur doit approuver les changements d'emplacement de l'équipement et du matériel.

23.3 L'Entrepreneur est responsable de la coordination de l'emplacement des éléments électromécaniques du bâtiment de l'ensemble des installations.

## 24. Provision pour prolongement futur

24.1 En tout endroit où un espace a été laissé libre pour usage futur, voir à ce que cet espace demeure libre et installer les matériaux et équipements relatifs aux travaux de telle façon que les raccordements futurs de l'équipement ajouté puissent se faire sans être obligé de refaire le plancher, les murs ou le plafond, ou même une partie des installations d'électricité ou de mécanique.

## 25. Propreté des systèmes

25.1 À la fin de chaque journée de travail, installer des bouchons aux ouvertures des installations de tuyauterie et de conduits et recouvrir l'équipement, afin d'empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères d'y pénétrer.

25.2 Il est interdit d'utiliser les poubelles et le compacteur du Propriétaire ainsi que les appareils de plomberie, pour y écouler des solvants usés, des rebuts de construction ou autres liquides.

**26. Hauteurs de montage**

26.1 Les hauteurs de montage se mesurent, à moins d'indications contraires, à partir du plancher fini jusqu'au centre de l'appareil ou de la sortie.

26.2 Les hauteurs de montage sont approximatives et doivent être confirmées par l'Architecte ou l'Ingénieur.

26.3 Si la hauteur de montage d'un appareil est inconnue, la vérifier auprès de l'Ingénieur avant de procéder à l'installation.

26.4 Les hauteurs de montage finales des pièces d'équipement apparentes seront données au chantier par l'Architecte ou l'Ingénieur.

**27. Symétrie**

27.1 Respecter la symétrie en ce qui concerne les installations d'appareils, de tuyaux, de conduits et autres. Ils doivent être dans un même plan, sans déviation non justifiable et parallèles aux lignes du bâtiment.

**28. Peinture et retouches**

28.1 Nettoyer, apprêter et appliquer au moins une couche d'apprêt résistant à la corrosion, aux étriers, supports et pièces en métal ferreux, avant de les expédier au chantier, sauf si galvanisé.

28.2 Si des éléments galvanisés sont soudés par la suite, les peindre avec du « Galvicon » ou équivalent approuvé.

28.3 Nettoyer, apprêter et retoucher la surface de l'équipement finie en atelier qui aurait été égratignée ou endommagée durant l'expédition et l'installation; utiliser une peinture de couleur assortie à la couleur originale.

**29. Portes de visite**

29.1 Placer des portes de visite dans les plafonds ou cloisons à fourrure, afin de permettre l'entretien des équipements et accessoires, ou pour l'inspection des dispositifs de sécurité, de commande ou de lutte contre l'incendie. Inclure toutes les portes pour l'accès aux soupapes manuelles ou automatiques, interrupteurs de débit, purgeurs, moteurs, boîtes de mélange, volets d'équilibrage, volets motorisés, serpentins de chauffage et refroidissement, filtres.

Les portes d'accès doivent être fournies par la Section qui exige leur installation, selon la construction des murs et plafonds. Les portes d'accès doivent être installées par la Section qui érige les murs et plafonds.

29.2 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, s'ouvrir à 180 degrés et avoir les angles arrondis, être munies de charnières dissimulées, de verrous à tournevis et de ferrures d'ancrages. L'acier doit avoir reçu une couche d'apprêt.

29.3 Dans le cas de surfaces en tuile, en marbre ou en terrazzo, les portes d'accès doivent être en acier inoxydable.

29.4 Dans les plafonds et cloisons ayant une résistance au feu d'une (1) heure et de deux (2) heures, installer des portes d'accès ayant une résistance au feu de trois quarts d'heure et d'une heure et demie respectivement.

29.5 Les portes d'accès ne sont pas requises dans un plafond suspendu avec tuiles déposées sur « T ».

29.6 Produits acceptables : Acudor, Nailor, Can-Aqua.

**30. Raccordement des moteurs et commande**

30.1 Sauf indications contraires, la Division 26 décrit les démarreurs, les boutons-poussoirs et autres dispositifs de commande, ainsi que la méthode de raccordement de tous les moteurs. Les Divisions 21, 22, 23 et 25 décrivent les moteurs et les entraînements à fréquence variable. La Division 26 conjointement avec la Division 23 fait la mise en marche de tous les moteurs. L'installateur est l'unique responsable du bon fonctionnement de son équipement.

30.2 Avant de faire fonctionner les moteurs pour la première fois, vérifier :

30.2.1 Que le sens de rotation des moteurs correspond à celui requis par le matériel à entraîner

30.2.2 Que les protections de surcharge et de surintensité sont adéquates

30.2.3 Tous les postes de commande et sélecteurs

30.2.4 La tension et l'ampérage aux bornes de chacun des moteurs

30.2.5 Le type de bobinage sur les moteurs

30.2.6 La tension disponible aux bornes de chaque démarreur

30.3 L'Entrepreneur doit fournir à l'Ingénieur le tableau « Essais des moteurs » en annexe au devis de la Division 26 et démontrer les différentes lectures prises en rapport avec les paragraphes ci-dessus mentionnés.

30.4 Au besoin ou à la demande de l'Ingénieur, s'assurer de la présence d'un représentant du fabricant lors de la mise en marche des moteurs.

30.5 Pour aucune considération, les moteurs ne seront mis en marche sans que les prescriptions ci-dessus mentionnées n'aient été exécutées. Le responsable d'une telle initiative assumera seul les frais supplémentaires encourus dus aux dommages et dégâts qui en découleront.

**31. Essais en usine**

31.1 Faire parvenir une (1) copie certifiée du rapport en format électronique sur les essais en usine à l'Ingénieur.

**32. Mise en marche des équipements**

32.1 L'Entrepreneur, en coordination avec le fabricant fera la mise en marche de l'équipement qu'il a fourni. Collaborer étroitement avec le fabricant pour faire cette mise en marche qui se fera sous la surveillance de l'Ingénieur.

32.2 Le fabricant doit fournir les services d'un représentant technique qualifié détaché de l'usine pour surveiller la mise en marche de l'installation, et pour vérifier, régler, équilibrer et calibrer les divers éléments. Apporter tous les correctifs nécessaires.

32.3 Fournir ces services pour la période voulue et pour le nombre de visites nécessaires afin de mettre l'installation en marche, et pour s'assurer du bon fonctionnement de l'équipement.

32.4 Faire parvenir à l'Ingénieur le rapport de mise en marche des équipements.

**33. Essais au chantier**

33.1 Effectuer tous les essais prescrits dans le présent devis. Les exigences énumérées ci-dessous s'ajoutent à celles prescrites dans le devis.

33.2 L'Ingénieur peut exiger un essai des installations et des appareils avant de les accepter.

33.3 Donner un avis écrit de 48 heures à l'Ingénieur avant la date des essais.

- 33.4 Fournir les appareils, les compteurs, le matériel et le personnel requis pour l'exécution des essais au cours du projet jusqu'à l'acceptation des installations par l'Ingénieur et en acquitter tous les frais.
- 33.5 Ne pas 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.
- 33.6 Si une pièce d'équipement ou un appareil ne rencontre pas les données du fabricant ou le rendement spécifié lors d'un essai, remplacer sans délai, l'unité ou la pièce défectueuse et défrayer tous les frais occasionnés par ce remplacement. Faire les ajustements au système pour obtenir le rendement désiré. Assumer tous les coûts, y compris ceux des nouveaux essais et ceux de la remise en état.
- 33.7 Empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des installations et des appareils pendant la mise à l'essai.
- 33.8 Fournir à l'Ingénieur un certificat ou une lettre des fabricants confirmant que chaque réseau de l'ensemble de l'installation a été mis en place à leur satisfaction.
- 33.9 Faire parvenir, par écrit, les résultats des essais à l'Ingénieur.
- 34. Essais intégrés de systèmes de protection incendie et de sécurité des personnes**
- 34.1 L'Entrepreneur a la responsabilité de retenir les services d'un coordonnateur des essais intégrés, homologué selon les prescriptions de la norme ULC S1001 – Normes sur les essais intégrés de systèmes de protection incendie et de sécurité des personnes.
- 34.2 Collaborer et assister au processus d'essais intégrés selon les prescriptions et les exigences du coordonnateur des essais intégrés. Fournir les outils, le matériel et la main-d'œuvre nécessaires au bon déroulement des essais.
- 34.3 Coordonner et assurer la participation et la présence des sous-traitants et des fournisseurs dont les systèmes seront mis à l'essai selon les exigences du coordonnateur des essais intégrés.
- 34.4 L'Ingénieur se réserve le droit d'assister aux essais de systèmes intégrés et doit être avisé au moins une semaine avant la date prévue d'exécution du plan, que sa présence soit requise ou non.
- 34.5 Remettre à l'Ingénieur une (1) copie numérique du rapport des essais intégrés.
- 35. Dessins tel que construit par l'entrepreneur (TQC)**
- 35.1 En début du projet, une (1) copie PDF des dessins sera fournie par l'Ingénieur pour l'exécution des dessins tel que relevé par l'entrepreneur.
- 35.2 Indiquer soigneusement, sur cette copie des dessins, en rouge et au fur à mesure du progrès des travaux, tous les changements et déviations faits aux dessins de construction de l'Ingénieur, changements et déviations dus à la coordination interdisciplinaire de chantier ou aux changements des professionnels. Conserver cette copie au chantier pour consultation par l'Ingénieur ou par tout autre représentant du Propriétaire.
- 35.3 Sur cette copie de dessins, indiquer particulièrement, sans s'y limiter :
- 35.3.1 L'emplacement de toutes les alimentations et dérivations des services principaux et secondaires de chaque système.
- 35.3.2 Les nouveaux emplacements de tout l'équipement et alimentation relocalisés.
- 35.3.3 Les changements dans l'arrangement des circuits, zones, etc.
- 35.3.4 Le diamètre des conduits ainsi que le nombre et le calibre des conducteurs qui y sont installés.
- 35.3.5 La localisation exacte des services souterrains ou dissimulés à l'aide de cotes prises à partir de points de repère.

35.3.6 Remettre au Propriétaire, en même temps que la demande d'attestation d'achèvement substantiel de l'ouvrage, la copie complète des dessins tel que construit. Ces dessins refléteront, à la fin des travaux, l'état final des installations avec localisation exacte de tout l'équipement et toutes les alimentations.

**36. Formation du personnel d'exploitation**

36.1 Fournir les services d'instructeurs compétents pour assurer la formation du personnel d'exploitation quant à l'entretien, au réglage et au fonctionnement de l'équipement et en ce qui concerne tous les changements et toutes les modifications apportées à l'équipement en vertu de la garantie.

36.2 Les instructions doivent être données pendant les heures normales de travail, avant que les systèmes n'aient été acceptés et remis au Propriétaire.

36.3 Le guide d'installation, d'exploitation et d'entretien d'équipement des manufacturiers doit servir à la formation du personnel.

36.4 Fournir à l'Ingénieur le plan de formation avec la liste des personnes présentes.

**37. Guide d'installation, d'exploitation et d'entretien d'équipement des manufacturiers**

37.1 Fournir une (1) copie PDF/A des guides d'installation, d'exploitation et d'entretien d'équipement des manufacturiers, en français, décrivant l'opération et l'entretien des systèmes. Remettre cette copie à l'Ingénieur en même temps que la demande d'attestation d'achèvement substantiel de l'ouvrage.

37.2 Diviser chaque guide en sections par une feuille vierge, avec voyants de couleur portant l'identification nécessaire. Insérer une table des matières au début du guide avec titre de chaque section et identification du voyant correspondant.

37.3 Insérer dans chaque guide ce qui suit :

37.3.1 Les instructions des manufacturiers pour l'entretien régulier (graissage, ajustement, calibrage, lubrification, etc.). Les procédures de mise en marche et d'arrêt, les vérifications périodiques recommandées par les manufacturiers.

37.3.2 Les directives détaillées en ce qui concerne les éléments constitutifs, les caractéristiques de construction, la fonction des diverses composantes, pour faciliter l'exploitation, la réparation, la transformation, le prolongement et l'expansion de toute partie ou caractéristique de l'installation.

37.3.3 La liste de toutes les pièces et composantes numérotées.

37.3.4 La liste de toutes les pièces de remplacement.

37.3.5 Les noms et adresses des fournisseurs locaux de tous les articles mentionnés aux guides.

37.3.6 Une (1) copie de tous les dessins d'atelier vérifiés, incluant les séquences de contrôle.

37.3.7 Une (1) copie des cédules mises à jour des panneaux électriques.

37.3.8 Une (1) copie de tous les rapports d'essais effectués dans le cadre du projet.

**38. Reçus**

38.1 Remettre au Propriétaire les articles suivants :

38.1.1 Les matériaux de remplacement spécifiés dans ce devis.

38.1.2 Les clefs de tout le matériel fourni avec serrure.

38.2 Obtenir du Propriétaire les reçus pour chacun des articles mentionnés ci-haut et les remettre à l'Ingénieur.

**39. Attestation de conformité**

- 39.1 À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit remettre à l'Ingénieur le certificat de conformité à la fin de la présente Section, qui atteste que tous les travaux ont été exécutés selon les dessins et devis et selon les codes applicables en vigueur.
- 39.2 Faire parvenir ce certificat à l'Ingénieur en même temps que la demande d'attestation de parachèvement de l'ouvrage.
- 39.3 Faire signer cette formule par un administrateur de la compagnie, et y apposer le sceau de celle-ci.

**40. Garantie**

- 40.1 Tous les travaux (matériaux et main-d'œuvre) effectués en vertu de ce contrat seront garantis durant un (1) an, sauf dans le cas des périodes plus longues indiquées dans d'autres sections.
- 40.2 Pendant cette période d'un (1) an, l'Entrepreneur devra, sur réception d'une demande écrite du Propriétaire, corriger à ses frais toute défectuosité qui pourrait se produire.
- 40.3 Dans le cas où l'Entrepreneur refuse ou néglige de corriger dans des délais raisonnables les défauts, pertes ou dommages, le Propriétaire pourra engager d'autres personnes pour corriger tous les défauts, pertes ou dommages et l'Entrepreneur et/ou la caution sera appelé à défrayer les coûts.
- 40.4 Fournir à l'Ingénieur le formulaire de garantie lors de l'acceptation provisoire pour toutes les garanties demandées au devis.

**41. Protection sismique**

41.1 Généralités

- 41.1.1 L'Entrepreneur a la responsabilité de concevoir, fournir et installer les dispositifs de protection sismique pour toutes les nouvelles composantes techniques sous sa responsabilité.
- 41.1.2 Retenir les services d'un Ingénieur, membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec, pour évaluer le risque sismique et calculer les mesures d'atténuation. L'ingénieur retenu devra démontrer une expertise reconnue en protection parasismique. L'Entrepreneur devra fournir ses coordonnées à l'Ingénieur au plus tard deux (2) semaines après la signature du contrat.
- 41.1.3 Dans certains cas, des indications sur les ancrages et supports peuvent être mises au dessin puisqu'elles nécessitent une coordination avec d'autres disciplines. L'ingénieur retenu devra tenir compte de ces indications pour effectuer son calcul.
- 41.1.4 Lors d'un séisme, les dispositifs antisismiques doivent prévenir les déplacements permanents ainsi que les dommages dus aux mouvements verticaux, horizontaux et aux renversements.

41.2 Critères de conception

- 41.2.1 La catégorie d'emplacement du bâtiment est A.
- 41.2.2 La catégorie de risque du bâtiment est normale.
- 41.2.3 Hauteur du bâtiment : se référer aux dessins d'architecture et de structure

41.3 Évaluation et atténuation du risque sismique.

- 41.3.1 L'évaluation du risque sismique doit être réalisée selon les exigences de la sous-section 4.1.8 du Code de construction du Québec, Chapitre I – Bâtiment et Code national du bâtiment – Canada (modifié).

- 41.3.2 Les mesures d'atténuation du risque sismique devront être évaluées selon les normes suivantes :
- NFPA 13 et 20;
  - SMACNA – *Seismic Restraint Manual Guidelines for Mechanical System*;
  - ASHRAE – *Seismic and Wind Design*;
  - FEMA;
  - documents d'ingénierie des fabricants de dispositifs parasismique.
- 41.4 Rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique (ÉARS)
- 41.4.1 Fournir à l'Ingénieur le rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique avant le début de l'installation des composantes techniques.
- 41.4.2 Le rapport doit inclure, au minimum, les informations suivantes :
- .1 Les données générales du projet :
    - localisation du bâtiment;
    - description sommaire du bâtiment incluant la hauteur du bâtiment ( $h_n$ );
    - la catégorie d'emplacement du bâtiment;
    - la catégorie de risque du bâtiment;
    - la valeur  $S_a(0,2)$  applicable;
    - la valeur  $F_a$  applicable;
    - la valeur  $I_e$  applicable.
  - .2 La liste de toutes les composantes techniques faisant partie du contrat de l'Entrepreneur et devant faire l'objet d'une évaluation du risque sismique.
  - .3 La liste des composantes techniques faisant l'objet d'une exemption de l'évaluation avec les justificatifs.
  - .4 Pour chaque composante technique (CT), l'évaluation du risque sismique et la mesure d'atténuation appliquée. Inclure les éléments suivants :
    - l'identification du CT;
    - la localisation du CT incluant la hauteur  $h_x$ ;
    - la description du CT incluant :
      - type d'équipement;
      - marque et modèle;
      - dimensions;
      - poids;
      - catégorie et valeur de  $C_p$ ,  $A_r$  et  $R_p$ .
    - le calcul de la charge latérale  $V_p$  et des charges sur la structure du bâtiment;
    - la description de la mesure d'atténuation appliquée comprenant :
      - la marque et modèle du matériel choisi;
      - croquis de l'installation applicable au projet;
      - plan montrant la localisation des dispositifs parasismiques.
  - .5 Pour chaque CT installé au sol, sur une dalle ou sur une base, le calcul de force de renversement et la description de la mesure d'atténuation. Inclure les éléments suivants :
    - l'identification du CT;
    - la localisation du CT incluant la hauteur  $h_x$ ;
    - la description du CT incluant :
      - marque et modèle;
      - dimensions;



- poids;
- position du centre de gravité.
- le calcul de la force de renversement;
- la description de la mesure d'atténuation appliquée comprenant :
  - marque et modèle du matériel choisi;
  - croquis de l'installation applicable au projet;
  - plan montrant l'emplacement de l'installation.

#### 41.5 Installation

41.5.1 Installer les dispositifs parasismiques conformément aux indications du rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique.

41.5.2 Toute modification à l'installation parasismique, quelle qu'en soit la cause, doit faire l'objet d'un nouveau calcul de la part de l'Ingénieur en protection parasismique, émis sous forme d'amendement au rapport.

41.5.3 Les exigences suivantes s'appliquent à l'installation du matériel mécanique et électrique :

- les fixations à cartouche et les ancrages simplement déposés ne sont pas permis pour contrer les charges en traction;
- les supports à friction sont interdits pour supporter les CT à moins qu'ils ne soient munis d'un mécanisme de retenue;
- les supports à friction sont interdits pour les dispositifs parasismiques;
- les bases de propreté doivent être ancrées à la dalle qui les supporte;
- tout ressort antivibratoire doit être parasismique;
- les percements oblongs pour l'ajustement des boulons sont interdits.

41.5.4 Les dispositifs parasismiques ne doivent en aucun cas venir réduire ou éliminer l'efficacité des dispositifs antivibratoires ou de contrôle de la dilatation thermique. Lorsqu'un dispositif antivibratoire ou de dilatation est prévu sur un élément devant être attaché de façon sismique, prévoir des ancrages souples plutôt que des ancrages rigides.

#### 41.6 Approbation des travaux

41.6.1 Faire inspecter les travaux d'atténuation des risques sismiques par l'Ingénieur qui a préparé le rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique.

41.6.2 Obtenir une attestation écrite et signée de l'Ingénieur en protection parasismique indiquant que les travaux d'atténuation du risque sismique ont été réalisés conformément au rapport d'ÉARS ou aux amendements au rapport. Soumettre cette attestation avant de soumettre le certificat de conformité des travaux.

41.6.3 Inclure au guide d'installation, d'exploitation et d'entretien tous les documents produits par l'Ingénieur en protection parasismique.

#### 42. Complémentarité des dessins et devis

42.1 Les dessins et devis sont des documents complémentaires et forment un tout. Ils doivent être analysés en conjonction et aucune omission ne peut être utilisée pour éliminer l'obligation de fournir des systèmes complets et fonctionnels.

42.2 L'Entrepreneur est responsable de vérifier toute l'information qui le concerne, et ce, même si ladite information se retrouve dans une section ou sur un plan concernant principalement une autre discipline.



42.3 Il appartient à l'Entrepreneur de consulter l'ensemble des dessins et devis des différentes disciplines et de fournir et installer tous les matériaux et accessoires montrés aux dessins et/ou indiqués aux devis.

#### **43. Coordination et intégration dans un modèle Revit**

43.1 L'Entrepreneur est responsable de la façon d'exécuter les travaux ainsi que de l'ordonnement de ceux-ci.

43.2 Pageau Morel ne s'engage pas à mettre à jour ni à réémettre la maquette durant le déroulement du projet. Par contre, une mise à jour pourra être effectuée au besoin.

43.3 L'Entrepreneur renonce envers le Propriétaire, son représentant et ses consultants, à toute réclamation de quelque nature qu'elle soit en lien avec le modèle 3D, y compris une information erronée qui pourrait être incluse dans le modèle de base.

43.4 Pour obtenir la maquette Revit 3D, l'Entrepreneur devra remplir le formulaire « Dégagement de responsabilité » à la fin de la présente section.

43.5 Les dessins du présent projet ont été réalisés avec le logiciel Revit. La maquette a été préparée dans le but de produire les documents contractuels.

43.6 Le niveau de développement de base utilisé est LOD-300, soit l'équivalent à un plan définitif. Le niveau de développement et de détail peut varier selon les composantes modélisées.

43.7 Les éléments, équipements et accessoires n'ont pas tous été modélisés ou ont été partiellement modélisés.

43.8 La maquette transmise peut contenir des erreurs causées par le transfert électronique de l'information ou par des méthodes de travail permettant de produire un affichage graphique sur les documents contractuels. La maquette peut contenir des différences avec les documents contractuels et l'information qui y est incluse peut varier de celle des documents contractuels.

43.9 L'Entrepreneur est responsable des façons de faire, des moyens, méthodes, techniques, séquences ou procédés de construction.

43.10 Une coordination 3D a été réalisée dans les endroits critiques. Cette coordination a été avancée jusqu'à un certain niveau et elle devra être complétée par l'Entrepreneur.

43.11 Bien que la maquette puisse être remise pour complément d'information, seuls les dessins 2D et les devis signés sont contractuels.

43.12 L'Entrepreneur demeure responsable de la coordination finale avec tous les autres corps de métier tels que décrits dans l'article « Encombrement et dessins d'interférence ».

43.13 La maquette ne doit pas être partagée avec des tiers.

43.14 Se référer aux conditions générales pour le partage de la maquette lors de la période d'appel d'offres.

43.15 La maquette sera transmise à l'Entrepreneur qui réalisera les travaux pour son usage, sur signature du contrat de dégagement de responsabilité inclus à la présente section. Chaque sous-traitant devra signer ce contrat avant d'avoir accès à la maquette du projet.

#### **44. Pénétrations des assemblages avec un degré de résistance au feu**

44.1 Toute nouvelle pénétration dans les murs et les planchers ayant un degré de résistance au feu doit être scellée après le passage des tuyauteries, des gaines, des conduits électriques ou câbles pour conserver l'intégrité coupe-feu de ces murs et planchers.

44.2 Se référer aux dessins d'architecture pour la localisation des murs et des planchers ayant un degré de résistance au feu.

- 44.3 Les percements et pénétrations nouveaux devront être scellés avec les produits selon des systèmes de scellement par ULC et ayant les cotes appropriées (F, FT, L, etc.) ou tout autre organisme approuvé par les codes et normes en vigueur.
- 44.3.1 Produits acceptables :
- 3M;
  - Hilti;
  - Self-Seal.
- 44.4 Retenir les services d'un spécialiste en scellement coupe-feu ou faire la preuve que le personnel proposé pour l'installation a été formé et est accrédité par le fabricant de produits de scellement coupe-feu.
- 44.5 Fournir à l'Ingénieur pour vérification les dessins d'atelier de tous les systèmes de scellement coupe-feu proposés. Ces dessins doivent inclure pour chaque système :
- 44.5.1 Système et fiche d'homologation ULC et/ou FM.
- 44.5.2 Fiche technique de chaque produit utilisé.
- 44.6 L'Ingénieur pourra demander, à tout moment, une lettre de conformité des systèmes coupe-feu utilisés tels qu'installés au chantier. Cette lettre doit être signée par le spécialiste en scellement coupe-feu.
- 44.7 Produits : se référer à la division 07 dans le devis de l'architecte pour les produits à utiliser.

**45. Cote de propagation de la fumée et de la flamme des câbles et fibres optiques**

- 45.1.1 Pour une construction incombustible, les câbles et fibres optiques avec gaine ou enveloppe combustible doivent correspondre à ces critères :

Fonction	Emplacement d'installation	Aucun FT	FT1	FT4	FT6
Voix Son Données Automatisation	Murs en maçonnerie, dalle en béton ou canalisations incombustibles totalement fermées	X			
	Autres emplacements hors plenum			X	
	Dans plenum sans canalisations incombustibles				X
Électricité	Murs en maçonnerie, dalle en béton ou canalisations incombustibles totalement fermées	X			
	Autres emplacements hors plenum ou dans plenum			X	

**46. Questions-réponses techniques (QRT)**

- 46.1 L'Entrepreneur peut poser des questions techniques à l'Ingénieur par le biais d'une QRT. Une QRT doit impérativement comprendre une question technique pouvant être répondue par une réponse technique.
- 46.2 Seul l'Entrepreneur, tel que défini précédemment, peut produire une QRT et l'envoyer à l'Ingénieur.
- 46.3 Chaque QRT doit être accompagnée d'une proposition de solution sous forme de croquis ou de texte pour étude par l'Ingénieur.
- 46.4 L'Entrepreneur doit prévoir un délai raisonnable afin que l'Ingénieur puisse évaluer le croquis ou le texte soumis. De même il doit prévoir adresser la QRT au moment opportun soit le plus tôt possible.
- 46.5 Le système de QRT ne peut servir à des points de répartition de travaux ou de questions relatives à son administration contractuelle avec ses sous-traitants. Pour les questions de coordination entre les disciplines, les encombrements ou interférences, l'Entrepreneur doit faire diligence selon l'esprit de la présente section.

**47. Questions et éclaircissements**

- 47.1 Lors de l'examen du dossier de soumission, toutes divergences d'opinions, ambiguïtés ou incertitudes pouvant survenir de la part de tout soumissionnaire, de même que toute erreur, omission et contradiction qui y sont découvertes, doivent être signalées, par écrit seulement, à l'Ingénieur le plus tôt possible pendant la période de soumission.
  - 47.1.1 Les questions seront adressées au client.
- 47.2 S'il y a lieu, les soumissionnaires seront avisés de tout changement ou éclaircissement à apporter au dossier de soumission.
- 47.3 Les éclaircissements et les changements qui seraient à apporter au dossier de soumission le seront seulement sous forme d'addenda préparés par Pageau Morel et émis par l'architecte. Aucune communication verbale ne sera reconnue. Les addendas font partie intégrante du dossier de soumission et les soumissionnaires doivent tenir compte dans la soumission, de toutes les indications qui y sont contenues.

## CERTIFICAT DE CONFORMITÉ

**Projet** : \_\_\_\_\_  
**Adresse du projet** : \_\_\_\_\_  
**Discipline** : \_\_\_\_\_  
**Sections du devis** : \_\_\_\_\_

Nous certifions que tous les matériaux et équipement utilisés ainsi que tous les travaux apparents ou cachés que nous avons exécutés ou que nous avons fait exécuter, sont en tous points, conformes aux dessins, devis, addenda et changements préparés par les Ingénieurs Pageau Morel et associés inc. ainsi qu'aux codes applicables en vigueur.

**Raison sociale** : \_\_\_\_\_  
**Adresse** : \_\_\_\_\_  
**Numéro de téléphone** : \_\_\_\_\_  
**Nom du signataire** : \_\_\_\_\_  
**Signature** : \_\_\_\_\_  
**Titre du signataire** : \_\_\_\_\_

SCEAU DE LA COMPAGNIE

## FORMULAIRE DE DEMANDE DE SUBSTITUTION

Projet : \_\_\_\_\_  
Soumissionnaire : \_\_\_\_\_  
Date : \_\_\_\_\_

Section	Article n°	Fabricant proposé	Modèle	Variation du prix de soumission	
				En moins	En plus

### NOTES :

1. Pour chaque substitution proposée, nous nous engageons à fournir la preuve d'équivalence.
2. Notre soumission est basée sur les produits acceptables spécifiés et les modes d'exécution prévus aux documents d'appel d'offres et non sur les substitutions décrites ci-haut.
3. Dans le cas où le Propriétaire et l'Ingénieur refuseraient une ou toutes les substitutions proposées, nous nous engageons à utiliser les produits acceptables spécifiés.
4. Nous joignons \_\_\_\_\_ feuilles de « Formulaire de demande de substitution », incluant celle-ci, à la formule de soumission.

Signataire de la soumission: \_\_\_\_\_

## DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

**Objet :** CONVENTION D'UTILISATION DE DESSINS ÉLECTRONIQUES ET DE LA MAQUETTE « BIM »

Nous dégageons Pageau Morel et associés inc., ci-après Pageau Morel, le Propriétaire et son représentant de toute responsabilité découlant de l'utilisation de dessins électroniques ayant servi pour l'appel d'offres ou pour la construction, pour l'élaboration de nos propres dessins de fabrication, d'installation ou de détails, ou pour toute autre utilisation.

Nous reconnaissons et convenons :

- Que les dessins électroniques nous sont fournis uniquement pour notre usage dans le cadre du projet en titre et qu'ils ne peuvent être distribués sans l'autorisation de Pageau Morel;
- Que les données et informations qui y sont contenues peuvent être modifiées sans préavis après la transmission des fichiers afin de répondre aux changements et précisions inhérents au développement du projet;
- Qu'aucune assurance ne nous est fournie quant à la cohérence et l'exactitude des informations qui y sont contenues;
- Que Pageau Morel ne saurait être tenu responsable de quelconques erreurs résultant de leur usage par nous-mêmes, par des sous-traitants ou par des fournisseurs;
- Que seuls les dessins signés et scellés émis officiellement pour appel d'offres et pour construction ont une valeur contractuelle et ont priorité;
- Que nous demeurons entièrement responsables de nos propres dessins;
- Que Pageau Morel conserve tous les droits de propriété, d'auteur, d'utilisation et de distribution des dessins.

De plus, nous nous engageons :

- À vérifier et à coordonner sur place l'exactitude des informations, des conditions existantes et des dimensions qui y sont contenues, comme si nous avions réalisé ces dessins électroniques nous-mêmes.

Dans le cas des maquettes « BIM », nous reconnaissons et convenons également :

- Que la maquette a été préparée pour faciliter la coordination entre les disciplines;
- Que l'information incluse dans la maquette peut ne pas être exacte (ex. matériaux, dimensions physiques, information technique, etc.);
- Que la maquette n'a pas été préparée pour identifier l'ordonnancement des travaux.

Compagnie : \_\_\_\_\_  
Nom du signataire : \_\_\_\_\_  
Signature : \_\_\_\_\_  
Date : \_\_\_\_\_



## DEMANDE DE PAIEMENT – VENTILATION DÉTAILLÉE DES COÛTS DE TRAVAUX

*Cette ventilation est présentée à titre indicatif et certains éléments pourraient ne pas être applicables.*

### **Sous-traitant en plomberie / tuyauterie :**

- Mobilisation / Démobilisation (60 % / 40 %);
- Réseau de drainage par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Réseau eau domestique par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Réseau gaz par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Réseau chauffage par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Réseau climatisation par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Réseau spécialisé par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Pompes et accessoires associés – matériel et main-d'œuvre;
- Calorifugeage par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Formation, mise en marche et mise en service;
- Équipements unitaires ou groupe d'équipement de plus de 25 000 \$ – matériel et main-d'œuvre;
- Nettoyage de réseau;
- Essais d'étanchéité et Balancement hydraulique;
- Devis et certification sismique;
- Documents de fin de contrat.

### **Sous-traitant en protection-incendie :**

- Mobilisation / Démobilisation (60 % / 40 %);
- Réseau de protection incendie par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Plans de coordination/érection/installation;
- Équipements unitaires ou groupe d'équipement de plus de 25 000 \$ – matériel et main-d'œuvre;
- Formation, mise en marche et mise en service;
- Essais d'étanchéité;
- Essais d'écoulement;
- Devis et certification sismique;
- Documents de fin de contrat.

### **Sous-traitant en ventilation :**

- Mobilisation / Démobilisation (60 % / 40 %);
- Plans de coordination/érection/installation;
- Réseau d'alimentation par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Réseau d'évacuation par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;



- Réseau spécialisé par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Réseau réfrigération par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Calorifugeage par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Formation, mise en marche et mise en service;
- Équipements unitaires ou groupe d'équipement de plus de 25 000 \$ – matériel et main-d'œuvre;
- Nettoyage;
- Essais d'étanchéité et Balancement aéraulique;
- Devis et certification sismique;
- Documents de fin de contrat.

**Sous-traitant en régulation :**

- Mobilisation / Démobilisation (60 % / 40 %);
- Contrôles systèmes centralisés CVAC – matériel et main-d'œuvre;
- Contrôles de pièces par secteur ou étage – matériel et main-d'œuvre;
- Contrôles systèmes spécialisés – matériel et main-d'œuvre;
- Ingénierie et programmation;
- Implantation des séquences au site, point à point et graphiques;
- Assistance au balancement;
- Formation, mise en marche et mise en service;
- Équipements unitaires ou groupe d'équipement de plus de 25 000 \$ – matériel et main-d'œuvre;
- Devis et certification sismique;
- Calibrations et documents de fin de contrat.

**Sous-traitant en électricité :**

- Mobilisation / Démobilisation (60 % / 40 %);
- Distribution par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Conduits et filage par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Finition et dispositifs de filerie par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Luminaires par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Contrôle d'éclairage par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Alarme-incendie par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Alarme-intrusion par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Data/télécom/contrôle d'accès par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Réseau d'urgence et génératrice;
- Protection des installations contre la foudre – matériel et main-d'œuvre;
- Formation, mise en marche et mise en service;
- Devis et certification sismique;
- Documents de fin de contrat.

**FIN DE SECTION**

**TABLE DES MATIÈRES**

1.	EXIGENCES GENERALES .....	1
2.	NIVEAUX .....	1
3.	OUVERTURE POUR INSTRUMENTATION .....	1
4.	MOTEURS.....	1
5.	ENTRAINEMENTS PAR COURROIES TRAPEZOÏDALES.....	2
6.	GRILLAGES DE PROTECTION .....	2
7.	ÉTRIERS DE SUSPENSION ET SUPPORTS DE TUYAUTERIE .....	3
8.	SUPPORT DE TOITURE .....	5
9.	CACHE-ENTREES ET PLAQUES.....	5
10.	RACCORDS DIELECTRIQUES .....	6
11.	CONTROLE DE LA DILATATION .....	6
12.	ISOLATION ANTIVIBRATOIRE .....	7
13.	ANALYSE VIBRATOIRE.....	12

## 1. Exigences générales

1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

## 2. Niveaux

2.1 Avant de procéder à l'installation de toute tuyauterie d'eau, d'égout et autre, vérifier tous les niveaux indiqués sur les dessins, de façon à s'assurer que les pentes requises peuvent être obtenues. À défaut de cela et à défaut d'aviser l'Ingénieur des erreurs trouvées sur les dessins, l'Entrepreneur est responsable de tout changement nécessaire, et ce, sans rémunération additionnelle.

## 3. Ouverture pour instrumentation

3.1 Prévoir toutes les ouvertures nécessaires dans la tuyauterie d'eau refroidie primaire et secondaire, vapeur et condensation, eau de chauffage, eau chaude domestique et autre ainsi que dans les conduits d'air et pièces d'équipement pour l'insertion des instruments de contrôle.

3.2 Ces ouvertures sont formées de douilles filetées à l'intérieur, assujetties à la tuyauterie et à la gaine, de longueur suffisante pour permettre l'installation de l'isolant. Le diamètre des ouvertures ainsi que leur emplacement exact doivent être déterminés avec le fournisseur responsable de ces instruments.

## 4. Moteurs

4.1 Tous les moteurs requis doivent être fournis de façon intégrale aux appareils.

4.1.1 Le roulement pour moteurs de 1 HP et plus, doit être pourvu d'appliqués pour l'addition et le dégagement de la graisse. Les moteurs fractionnaires doivent avoir un roulement prélubrifié et scellé.

4.2 Les moteurs de design Nema asynchrone doivent être de conception type B, à cage d'écureuil, isolation classe B, élévation de température de 90 °C pour une température ambiante de 40 °C, châssis type T, d'une base à double ajustement, roulements à billes ou à rouleaux, lubrifiés à la graisse.

4.3 Le facteur de service pour les moteurs ouverts est de 1,15 et 1,0 pour les moteurs entièrement fermés. Règle générale, les moteurs de moins de ½ HP doivent fonctionner sur un système monophasé à 120 Vc.a., 60 Hz et les moteurs de ½ HP et plus, fonctionnent sur un système triphasé à 600 Vc.a., 60 Hz.

Les boîtes de raccordement des moteurs doivent être accessibles en tout temps et être du côté opposé à la machinerie.

4.4 Tous les moteurs de 30 HP et plus doivent être munis de trois (3) thermistances de type PTC pour protéger les enroulements contre les élévations excessives de température, compatible avec les relais de type Siemens 3RN1.

4.5 Les paragraphes .1 à .4 ne s'appliquent pas pour les pompes à incendie.

4.6 Tous les moteurs de 1 HP et plus doivent être de type à très haut rendement et posséder le rendement minimal suivant, selon CSA C390. Les moteurs doivent être sélectionnés à des vitesses nominales indiquées au tableau suivant. Les éléments suivants sont exclus de cette catégorie :

- pompe de drainage submersible.

Puissance	Moteurs – Rendement minimal							
	3 600 T/m		1 800 T/m		1 200 T/m		900 T/m	
	ODP	TEFC	ODP	TEFC	ODP	TEFC	ODP	TEFC
	Ouvert	Fermé	Ouvert	Fermé	Ouvert	Fermé	Ouvert	Fermé
1 HP	77,0	77,0	85,5	85,5	82,5	82,5	75,5	75,5
1,5	84,0	84,0	86,5	86,5	86,5	87,5	77,0	78,5
2	85,5	85,5	86,5	86,5	87,5	88,5	86,5	84,0
3	85,5	86,5	89,5	89,5	88,5	89,5	87,5	85,5
5	86,5	88,5	89,5	89,5	89,5	89,5	88,5	86,5
7,5	88,5	89,5	91,0	91,7	90,2	91,0	89,5	86,5
10	89,5	90,2	91,7	91,7	91,7	91,0	90,2	89,5
15	90,2	91,0	93,0	92,4	91,7	91,7	90,2	89,5

4.7 Les moteurs raccordés à des variateurs de vitesse doivent être conformes à la norme NEMA MG-1 partie 31.

4.8 Les moteurs avec raccord électrique direct qui ne sont pas protégés par un démarreur doivent être conformes à CSA C22.2 n° 77.

## 5. Entraînements par courroies trapézoïdales

5.1 Ajuster les courroies renforcées sur les poulies de manière à assurer l'entraînement. Toutes les courroies des appareils à courroies multiples doivent avoir les mêmes caractéristiques.

5.2 Utiliser des poulies en fonte ou en acier fixées à l'arbre à l'aide de clavettes amovibles.

5.3 Pour les moteurs de 1/3 HP à 10 HP 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.

5.4 Pour les moteurs dont la puissance est supérieure à 10 HP, utiliser une poulie à douille conique fendue et rainure de clavetage, ayant un pas fixe, sauf indications précises. Fournir une poulie de la dimension approuvée, pour assurer une rotation équilibrée.

5.5 Les mécanismes d'entraînement doivent avoir une capacité nominale égale à au moins 1,2 fois celle indiquée sur la plaque signalétique du moteur pour les ventilateurs et pompes inférieurs à 10 HP et 1,5 fois si égal ou supérieur à 10 HP. Maintenir les efforts hors axe des arbres d'entraînement primaires à l'intérieur des limites de calcul établies par le fabricant.

5.6 Monter le moteur sur plaques de réglage à glissières, et prévoir l'espace nécessaire au réglage de l'entre axes des poulies.

## 6. Grillages de protection

6.1 Munir de grillages de protection les entraînements découverts.

6.2 Les grillages doivent posséder les caractéristiques suivantes :

6.2.1 Treillis en métal déployé soudé à un cadre en cornière d'acier de 25 mm.

6.2.2 Parties supérieure et inférieure en tôle galvanisée de 1,3 mm d'épaisseur (calibre 18).

6.2.3 Côté(s) amovible(s) pour permettre l'entretien.

6.2.4 Pratiquer un trou de 38 mm de diamètre coïncidant avec le centre de l'arbre, servant à recevoir un tachymètre.

- 6.3 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.
- 6.4 Poser des protecteurs de courroies de façon à permettre le déplacement des moteurs pour l'ajustement de la tension des courroies.
- 6.5 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 1,3 mm d'épaisseur (calibre 18).
- 6.6 Poser un grillage en fil métallique galvanisé, à mailles, côté aspiration ou côté refoulement des pales de ventilateurs découvertes, tel que préfabriqué par le fabricant.

## 7. Étriers de suspension et supports de tuyauterie

- 7.1 Les assujettir aux éléments de charpente. S'il n'existe pas d'éléments de charpente, suspendre les étriers à des profilés en « U » ou à des cornières d'acier. Fournir et installer les pièces de charpente additionnelles. Obtenir la permission avant d'utiliser des douilles d'ancrage verticales à expansion. Utiliser au moins deux (2) douilles pour tenir chaque étrier ou support. Ne pas les suspendre au tablier métallique. Effectuer la fixation de la tuyauterie et des pièces d'équipement conformément aux recommandations du fabricant.
- 7.2 Pour les supports fabriqués sur mesure, l'Entrepreneur devra soumettre à l'Ingénieur les dessins et détails de fabrication, sous forme de dessins d'atelier signés et scellés par un ingénieur en structure membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec.
- 7.3 Utiliser des manilles de suspension réglables pour les tuyaux de toutes grosseurs.
- 7.3.1 Utiliser des supports à rouleau où spécifié.
- .1 Produits acceptables :
- Myatt;
  - Anvil;
  - Apex;
  - CCTF.
- 7.3.2 Tuyauterie dont la température de service est supérieure à 95 °C.
- .1 Produits acceptables :
- Anvil 181 et 271.
- 7.3.3 Tuyauterie de cuivre non isolée : drains, événements et autres.
- .1 Produits acceptables :
- Anvil CT-65, CT- 69;
  - Myatt 42;
  - CCTF A250C.
- 7.3.4 Fixation de colonne montante pour tuyauterie de cuivre.
- .1 Produits acceptables :
- Anvil CT-121;
  - Myatt 150 C;
  - CCTF A325.
- 7.3.5 Protection contre incendie.
- .1 Produits acceptables :

- Anvil 69, 260 et 261, UL et FM.
- 7.3.6 Tous les autres services en général.
- .1 Produits acceptables :
- Anvil 65, Myatt 122 et CCTF A210 jusqu'à 50 mm;
  - Anvil 260, Myatt 124 et CCTF A235 pour 65 mm et plus;
  - Anvil 261, Myatt 182 et CCTF A150 pour les verticales.
- 7.3.7 Utiliser les supports à rouleau avec contreventement dans les cas suivants : lorsque les étriers de suspension ne peuvent être fixés à la partie supérieure d'une ossature en acier de construction.
- 7.3.8 La longueur minimale des tiges de suspension doit être de 150 mm pour toute la tuyauterie.
- 7.3.9 Les tiges sont d'acier doux, avec filetage mécanique de longueur suffisante pour l'ajustement des niveaux de tuyauterie.
- 7.4 Les supports de tuyaux groupés sont fabriqués d'acier structural de formes I, U, H, ou de cornières et de profilés préfabriqués en acier galvanisé. La soudure est continue et exempte de grumeaux. Ces supports sont assujettis à la structure avec des ancrages Phillips Red Head ou équivalent approuvé. Pour la peinture, voir la Section 20 05 00.
- 7.5 L'espacement entre les supports de tuyaux groupés doit être établi en fonction du tuyau de plus faible dimension.
- 7.6 Les espacements des supports doivent respecter les exigences du Code de plomberie.
- 7.6.1 Supporter la tuyauterie sanitaire conformément aux exigences des codes : municipal et provincial, et/ou selon les prescriptions du devis.
- 7.6.2 Poser un support à tous les 1,8 m pour les conduites de gaz de diamètre nominal DN 12 mm.
- 7.6.3 Poser un support à tous les 1,5 m pour les tubes de cuivre de diamètre nominal DN 12 mm.
- 7.6.4 Supporter les canalisations spécialisées (comprend sans s'y limiter le plastique, verre, polypropylène et polyéthylène réticulé) suivant les recommandations du fabricant.
- 7.7 Placer le support à moins de 300 mm de chacun des coudes horizontaux.
- 7.8 Tous les supports doivent comporter les trois (3) pièces suivantes au moins : douille d'ancrage, tige de suspension, collier et étrier.
- 7.9 Tous les supports de tuyauterie doivent être installés à l'extérieur du calorifuge. Poser des tôles de protection, des selles ou des morceaux d'isolant rigide aux supports de la tuyauterie isolée selon le tableau suivant :

Température de service	DN 20 à 32 mm	DN 40 à 100 mm	DN 150 mm	DN 200 mm et plus
95 °C et plus	T	S	S	S
60 à 95 °C	T	T, I	T, I	S
27 à 60 °C	T	T, I	T, I	T, I
27 °C et moins	T	T, I	T, I	T, I

T : Tôle de protection (protective shield)

I : Morceau d'isolant rigide

S : Selle soudée au tuyau

- .1 Produits acceptables :

- Tôle de protection : Anvil 167, Myatt A-203, Apex;
- Morceau d'isolant rigide : voir Section 22 07 00;
- Selles : Anvil 160 à 166A, Myatt A-92 et A-95, Apex.

- 7.10 Le collier de suspension par rapport aux ancrages doit être déporté de manière que la tige soit verticale lorsque la tuyauterie est à sa température de service.
- 7.11 Régler la hauteur des tiges de suspension en fonction d'une distribution égale de la charge.
- 7.12 Soumettre, pour vérification, les dessins d'atelier de tous les genres de supports avant de procéder à la fabrication ou l'installation.
- 7.13 Sur une toiture, utiliser des supports préfabriqués avec base en polypropylène haute densité avec protection contre les ultra-violets.
- .1 Produits acceptables :
- Portable Pipe Hangers, série PP et SS;
  - Advanced Support Products inc., série SS1000.

## 8. Support de toiture

### 8.1 Conduits métalliques

- .1 Blocs de support de toit préfabriqués en polypropylène pour installation sans percement sur un toit plat. Tiges d'extension filetées avec écrous et rondelles. Profilé en U en acier galvanisé.
- .2 Produits acceptables :
- Rooftop Blox ;
  - ou équivalent approuvé.

### 8.2 Compresseur / condenseur

- .1 Base préfabriquée en acier galvanisé fixée directement à la base de toit.
- .2 Détail d'installation, de nivellement et d'étanché selon les plans de l'architecture.
- .3 Produits acceptables :
- Taylor Walraven, post base;
  - Ou équivalent approuvé.

## 9. Cache-entrées et plaques

- 9.1 Poser des collerettes de parement là où les tuyaux traversent des murs, cloisons, planchers et plafonds finis.
- 9.2 Aux murs et aux plafonds, poser des collerettes en laiton chromé ou nickelé, type massif, en acier inoxydable numéro 302 munies de vis d'arrêt.
- 9.3 Le diamètre intérieur doit correspondre au diamètre extérieur du tuyau calorifugé. Le diamètre extérieur doit être supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon.
- 9.4 Si le manchon dépasse le plancher fini, les collerettes ou les plaques doivent entourer le prolongement du manchon.
- 9.5 Les fixer au tuyau ou à la surface finie, mais non au calorifuge.

## 10. Raccords diélectriques

- 10.1 Fournir des raccords diélectriques pour joindre les tuyaux faits de métaux différents.
- 10.2 Fournir des raccords-unions diélectriques pour les tuyaux dont le diamètre ne dépasse pas 50 mm. Pour les tuyaux dont le diamètre est supérieur à 50 mm fournir des brides avec garniture d'étanchéité et boulons, installés avec des manchons et rondelles de plastique ou de fibre.

## 11. Contrôle de la dilatation

- 11.1 L'Entrepreneur est responsable de concevoir les stratégies de contrôle de la dilatation thermique, soit au moyen de joints de dilatation, soit au moyen de boucles de dilatation à même la tuyauterie. L'Entrepreneur devra soumettre sous forme de dessins d'atelier signés et scellés par un ingénieur, les notes de calculs et dispositifs prévus à cet effet.
- 11.2 Installer des joints flexibles là où la tuyauterie, les conduits électriques et les conduits de ventilation traversent un joint de bâtiment antisismique ou d'expansion. Se référer aux détails sur les dessins. Pour les conduits de ventilation, la longueur du joint flexible est de 100 mm minimum.
- 11.3 Poser les joints de dilatation et autres dispositifs de contrôle de la dilatation selon les recommandations du fabricant et en respectant les distances indiquées entre les joints de dilatation, les guides latéraux et les ancrages fixes.
- 11.4 Prévoir les jeux nécessaires aux mouvements de contraction et de dilatation de la tuyauterie lorsque celle-ci sera en service normal.
- 11.5 S'assurer que les supports et les dispositifs parasismiques ne contreviennent pas aux mouvements de tuyauterie, rendant ainsi inopérants les dispositifs de contrôle de la dilatation.
- 11.6 Joints de dilatation
  - 11.6.1 Généralités
    - .1 Conçu pour les mouvements de compression et tel qu'indiqué sur les dessins d'atelier des calculs signés et scellés de l'Entrepreneur.
    - .2 Conçu pour les pressions d'opération et températures maximales du système.
    - .3 Fournir avec barres de guidage afin de prévenir les extensions au-delà de la capacité du joint d'expansion.
    - .4 Fournir avec guides latéraux à être installés aux distances recommandées par le fabricant.
    - .5 Suivre les recommandations du fabricant concernant les types de joints à utiliser dépendamment de l'application.
  - 11.6.2 À soufflet (tous les services)
    - .1 Un (1) ou deux (2) soufflets en acier inoxydable formés par pression hydraulique avec embouts soudés ou brides en acier carbone selon ANSI B16.5, gaine interne en acier inoxydable et revêtement extérieur en acier carbone.
    - .2 Produits acceptables : Flexicraft, Flexonics, Keflex ou équivalent approuvé.
  - 11.6.3 Compensateur à pression externe (tous les services)
    - .1 Soufflet en acier inoxydable dans un boîtier robuste avec barres de guidage, embouts soudés ou brides en acier carbone selon ANSI B16.5, et revêtement extérieur en acier carbone. Conception de type à pression externe éliminant les risques dérassement des soufflets.
    - .2 Produits acceptables : Flexicraft EP, Flexonics, Keflex ou équivalent approuvé.



## 12. Isolation antivibratoire

12.1 Fournir et installer les ressorts, isolateurs, bases flottantes, etc. pour réduire la transmission des vibrations des appareils, ainsi que sur les trois premiers supports de tuyauterie à l'entrée et sortie de ces appareils.

12.2 Plaques en élastomère (type P)

12.2.1 Type P-1 :

- .1 Plaques gaufrées ou ouvertes en néoprène, ayant un indice de 50 au duremètre.
- .2 Produits acceptables :
  - Vibro-Acoustics, modèle NP;
  - Kinetics, modèle NP;
  - VMC Shear-Flex;
  - Mason, modèle W;
  - Déflexion, modèle N.

12.2.2 Type P-2 :

- .1 Plaques mixtes faites de deux (2) plaques de néoprène liées à une plaque d'acier.
- .2 Produits acceptables :
  - Vibro-Acoustics, modèle NPSNP;
  - Kinetics, modèle NG;
  - VMC Shear-Flex;
  - Mason, modèle WMSW ;
  - Déflexion, modèle NSN.

12.3 Plots en élastomère (type M)

12.3.1 Type M-1 :

- .1 Plots en élastomère pour installation au sol, codés par couleur, en néoprène d'une dureté de 60 au duremètre, travaillant par cisaillement.
- .2 Produits acceptables :
  - Vibro-Acoustics, modèle RD;
  - Kinetics, modèle RD;
  - VMC, modèle RD;
  - Mason, modèle RD;
  - Déflexion, modèle RMD.

12.3.2 Type MS-1 :

- .1 Plots en élastomère pour installation au sol sismique, codés par couleur, en néoprène d'une dureté de 60 au duremètre, travaillant par cisaillement. Avec cage d'écureuil conçu pour résister à une force d'accélération minimale de 1,0 g avec coussin élastomère pour prévenir les impacts violents.
- .2 Produits acceptables :
  - Vibro-Acoustics, modèle SRD;
  - Kinetics, modèle RDS;
  - VMC, modèle RSM;

- Mason, modèle BR;
- Déflexion, modèle VIB.

12.4 Plots en élastomère suspendu (type SM)

12.4.1 Type SM-1 :

- .1 Plots en élastomère pour installation suspendu, codés par couleur, en néoprène d'une dureté de 60 au duremètre, travaillant par cisaillement, avec cage en acier pour charge suspendue.
- .2 Produits acceptables :
  - Vibro-Acoustics, modèle NH;
  - Kinetics, modèle RH;
  - VMC, modèle HR;
  - Mason, modèle HD;
  - Déflexion, modèle EHD.

12.5 Isolateurs à ressorts (type R)

12.5.1 Les ressorts doivent être choisis pour une flexion non supérieure au  $\frac{2}{3}$  de leur flexion maximale. Les ressorts doivent être codés par une couleur différente.

12.5.2 Type R-1 :

- .1 Ressort apparent monté sur une semelle en néoprène antidérapante, avec dispositif de nivelage et tige pour boulonnage de l'équipement.
- .2 Produits acceptables :
  - Vibro-Acoustics, modèle FS;
  - Kinetics, modèle FDS;
  - VMC, modèle série A;
  - Mason, modèle SLF.

12.5.3 Type R-2

- .1 Ressort sous boîtier (support latéral), avec ressort simple ou double, semelle en néoprène, caoutchouc stabilisateur, dispositif de nivelage et tige pour boulonnage de l'équipement.
- .2 Produits acceptables :
  - Vibro-Acoustics, modèle CM;
  - Kinetics, modèle SM/SL;
  - VMC, modèle B/C/D;
  - Mason, modèle C;
  - Déflexion, modèle G1.

12.5.4 Type R-3 :

- .1 Ressort sous boîtier à déplacement limité, tel que R-2 avec cales d'espacement amovibles et tige de contrôle.
- .2 Produits acceptables :
  - Vibro-Acoustics, modèle CSR;
  - Kinetics, modèle FLS;
  - Mason, modèle SLR;
  - Déflexion, modèle VSR.

12.6 Isolateurs à ressorts suspendus (type SR)

12.6.1 Type SR-1 :

- .1 Isolateur de suspension avec cage en acier, tige de suspension, guide de ressort et rondelle acoustique.
- .2 Produits acceptables :
  - Vibro-Acoustics, modèle SHR;
  - Kinetics, modèle SH;
  - VMC, modèle HRS;
  - Mason, modèle HS;
  - Déflexion, modèle SHL.

12.7 Isolateurs à ressorts antisismiques (type RS)

12.7.1 Conçus pour résister à une force d'accélération minimale de 1,0 g avec coussin élastomère pour prévenir les impacts violents.

12.7.2 Type RS-1 :

- .1 Ressort sous boîtier, avec ressort simple, semelle en néoprène, coussin de néoprène, dispositif de nivelage et tige pour boulonnage de l'équipement, pour charge déposée. L'espace entre la tige et le boîtier est protégé par un anneau de néoprène pour prévenir les impacts violents dans toutes les directions.
- .2 Produits acceptables :
  - Vibro-Acoustics, modèle SFS;
  - Kinetics, modèle FHS;
  - VMC, modèle ASCM;
  - Mason, modèle SLRS;
  - Déflexion, modèle SM1.

12.7.3 Type RS-2 :

- .1 Ressort sous boîtier à déplacement limité, avec ressort double, tel que RS-1.
- .2 Produits acceptables :
  - Vibro-Acoustics, modèle SCSR;
  - Kinetics, modèle FLSS;
  - Mason, modèle SLRA;
  - Déflexion, modèle VSR2.

12.8 Socles (type B)

12.8.1 Type B-1 :

- .1 Socle en acier de charpente avec trous prépercés pour recevoir les boulons d'ancrage et les éléments d'isolation.
- .2 Produits acceptables :
  - Vibro-Acoustics, modèle CTB/IFB;
  - Kinetics, modèle SFB/SBB;
  - VMC, modèle WF;
  - Mason, modèle WF/M.

12.8.2 Type B-2 :

- .1 Socle à cadre d'acier et dalle de béton, fabriqué en acier de charpente et tiges d'armature soudées en place. Plaques supports soudés au cadre pour recevoir les éléments d'isolation. Le béton coulé sur place est fait par l'entrepreneur fournissant la base d'inertie et sous les recommandations de l'ingénieur en structure si applicable.
- .2 Produits acceptables :
  - Vibro-Acoustics, modèle CIB;
  - Kinetics, modèle CIB;
  - VMC, modèle MPF/CPF;
  - Mason, modèle K;
  - Déflexion, modèle BI.

12.8.3 Type B-3-A :

- .1 Socle de pompe en ligne, fabriqué en acier à haute résistance et soudé, avec trous prépercés pour recevoir les boulons d'ancrage et les éléments d'isolation. Conçu pour résister à une charge sismique latérale minimale de 1,0 g pour prévenir les impacts violents.
- .2 Produits acceptables :
  - Vibro-Acoustics, modèle SIPS;
  - Kinetics, modèle PS;
  - Déflexion, modèle VPS.

12.8.4 Type B-3-B :

- .1 Socle de pompe en ligne, installé sur base de type B-2, fabriqué en acier à haute résistance et soudé, avec trous prépercés pour recevoir les boulons d'ancrage et les éléments d'isolation. Conçu pour résister à une charge sismique latérale minimale de 1,0 g pour prévenir les impacts violents.
- .2 Produits acceptables :
  - Vibro-Acoustics, modèle SIPS;
  - Kinetics, modèle PS.
  - Déflexion, modèle VPS.

12.9 Joints flexibles (type J)

12.9.1 Type J-1 :

- .1 Joint avec soufflet mono (13 mm de déflexion typique) ou bisphérique (25 mm de déflexion typique) en EPDM, renfort de cordes de nylon, bride en acier ou fileté selon le diamètre.
- .2 Produits acceptables :
  - Connectall, modèle CRJ-10/20;
  - Vibro-Acoustics, modèle EJE1;
  - Kinetics, modèle Kinflex FC/FTC;
  - ou équivalent approuvé.

12.9.2 Type J-2 :

- .1 Joint avec soufflet mono (13 mm de déflexion typique) ou bisphérique (25 mm de déflexion typique) en EPDM, renfort de cordes de nylon, bride en acier ou fileté selon le diamètre. Fournir avec des guides de déplacement limité en acier inoxydable permettant les déflexions axiales et latérales prescrites.
- .2 Produits acceptables :
  - Connectall, modèle CRJ-10/20;
  - Vibro-Acoustics, modèle EJE2;
  - Kinetics, modèle Kinflex FC/FTC;
  - ou équivalent approuvé.

12.9.3 Type J-3 :

- .1 Boyaux flexibles en acier inoxydable tressé, à brides ou raccord fileté.
- .2 Produits acceptables :
  - Vibro-Acoustics, modèle FCSS;
  - Kinetics, modèle Kinflex BFMC;
  - Connectall;
  - ou équivalent approuvé.

12.10 Joints flexibles pour déplacements sismiques (type JS)

12.10.1 Type JS-1 :

- .1 Joint sismique pour tuyauterie en acier noir (réseaux de chauffage et de refroidissement) en forme de « V », boyaux en acier inoxydable tressé avec brides, conçu pour compenser le déplacement sismique entre deux (2) bâtiments.
- .2 Produits acceptables :
  - Vibro-Acoustics, modèle SSV-FL;
  - Kinetics, modèle Kintex V-loops;
  - Mason, modèle VFL;
  - VMN.

12.10.2 Type JS-2 :

- .1 Joint sismique pour tuyauterie en cuivre (plomberie) en forme de « V », boyaux en bronze tressé, à souder, conçu pour compenser le déplacement sismique entre deux (2) bâtiments.
- .2 Produits acceptables :
  - Vibro-Acoustics, modèle SBV-SW;
  - Kinetics, modèle Kinflex V-loops;
  - Mason, modèle VCPSB.

12.10.3 Type JS-3

- .1 Joint sismique homologué pour la tuyauterie de réseaux d'extinction des incendies à base d'eau en forme de « V », boyaux en acier inoxydable avec brides, conçu pour compenser le déplacement sismique entre deux (2) bâtiments. Certifié FM et UL.

.2 Produits acceptables :

- Metraflex, modèle FIRELOOP;
- ou équivalent approuvé.

- 12.11 Base antivibratoire par ressort sismique pour unité de ventilation installée en toiture
- 12.11.1 Base d'isolation contre les vibrations à périmètre complet avec isolateurs à ressort intégrés, conçue pour fournir une installation complète de base de toit.
- 12.11.2 La base doit être conçue pour porter directement sur la structure du toit et se fixer directement sur celle-ci, avec des dispositions pour s'adapter à la pente du toit et maintenir le niveau de l'équipement.
- 12.11.3 La partie inférieure de la base doit être construite en aluminium extrudé ou en acier galvanisé de calibre minimum 18 (1,3 mm) avec une planche de bois « 2x4 » fixée en usine sur tout le périmètre.
- 12.11.4 Le cadre supérieur doit fournir un support continu à l'équipement et doit résister de manière élastique aux forces du vent et sismiques.
- 12.11.5 La hauteur minimale de la bordure doit être de 380 mm jusqu'au sommet de la planche de bois.
- 12.11.6 Le joint d'étanchéité doit être constitué d'un matériau en éponge à cellules fermées continue sur le dessus de la bordure et d'une connexion EPDM étanche, flexible et renforcée joignant le périmètre extérieur des éléments supérieurs et inférieurs.
- 12.11.7 Des supports de conduit en acier galvanisé et des raccords de conduit flexibles doivent être fournis au besoin.
- 12.11.8 La base doit être fabriquée, expédiée et installée en une seule pièce à moins que sa taille dépasse les dimensions d'expédition standard. Les séparations d'expédition et les points de levage doivent être coordonnés avec l'entrepreneur chargé de l'installation. Un ensemble optionnel de barrières acoustiques doit être fourni comme prévu.
- 12.11.9 Produits acceptables :
- Vibro-Acoustics, modèle VCR;
  - Kinetics, modèle KCSR/ESR;
  - Vibration Mountings and Controls (VMC), modèle E-S;
  - Mason Industries, modèle RSC;
  - Déflexion, modèle RAV-1..

**13. Analyse vibratoire**

13.1 Généralités

- 13.1.1 Il est nécessaire d'effectuer des tests de vibration sur les équipements tournants afin de s'assurer que le niveau de vibration de l'équipement en opération est acceptable et que les vibrations ou bruits ne sont pas transmis à l'ossature du bâtiment.
- 13.1.2 L'analyse doit être conduite par une firme spécialisée en analyse vibratoire et les tests réalisés par un technicien possédant cinq (5) ans d'expérience. Le choix de la firme retenue et de la méthodologie employée devra être approuvé.
- 13.1.3 L'analyse vibratoire vise :
- les ventilateurs et les pompes munis d'un moteur de 3 HP et plus;
  - toute la gamme de fréquences pour les mécanismes d'entraînement à fréquence variable.

13.1.4 Normes :

- ANSI/AMCA 204-05 et 204-96;
- ANSI/ASA S2.71 et ISO 2631-2;
- ASSI/HI 1.1-1.5-1994;
- ISO 14694;
- ISO 14695;
- ASHRAE (« *Sound and Vibration Control* »).

13.1.5 La plage de la gamme de fréquences à utiliser pour l'analyse se situe entre 600 cpm (10 Hz) et 600 000 cpm (10 000 Hz). La précision du capteur de bande passante doit être de l'ordre de 1 % de l'échelle de mesure du capteur.

13.1.6 Les critères à rencontrer sont les suivants :

- Ventilateur :
  - vitesse maximale de vibration globale non filtrée pour toute la bande de fréquence, essai en chantier :

Puissance du moteur du ventilateur	Installation rigide mm/s	Installation flexible mm/s
Égale à 5 hp et moins	7,6	12,7
Supérieur à 5 hp	6,4	8,8

- Pompe :

Vitesse de rotation d'une pompe centrifuge	Déplacement non filtré (pointe à pointe) (mm)
3 600 RPM	2,2
1 800 RPM	3,8
1 200 RPM	5,8

13.2 Exécution

13.2.1 Avant de procéder à l'analyse, il est impératif de :

- s'assurer que le système est ajusté et balancé selon les exigences de conception;
- inspecter l'équipement visuellement afin de déceler toute erreur d'installation ou tout élément créant de l'obstruction;
- mettre en opération l'équipement et l'ausculter. Si nécessaire, équilibrer et/ou aligner. Dans le cas d'un défaut de roulements, remplacer les roulements.

13.3 Procédure

13.3.1 Prendre les lectures de vitesse de rotation de l'équipement à l'aide d'un tachymètre ou d'un stroboscope.

13.3.2 Prendre les lectures de vibrations aux roulements de l'arbre de turbine et au moteur à l'aide d'un accéléromètre. S'assurer que l'accéléromètre est fermement attaché et que la surface d'adhésion est libre de tout débris ou rouille.

- 13.3.3 Des lectures radiales (horizontales et verticales) et axiales sont requises pour chaque équipement. L'accéléromètre doit toujours être attaché le plus près possible du roulement pour les lectures radiales et vis-à-vis le centre pour les mesures axiales.
- 13.3.4 Soumettre le moteur à une analyse à haute fréquence permettant de détecter les défauts mécaniques (« *Spike Energy* »).
- 13.3.5 Soumettre le moteur à une analyse temps-fréquence permettant de détecter les défauts électriques.
- 13.3.6 Analyser les données recueillies et procéder aux corrections requises afin de faire fonctionner l'équipement à l'intérieur des limites d'opération acceptables.
- 13.3.7 Soumettre à l'ingénieur un rapport contenant les informations suivantes :
- l'identification de l'équipement analysé et des points mesurés, la date, les valeurs de vibration enregistrées ainsi que la fréquence correspondante et le filtre utilisé;
  - les tableaux et courbes correspondant aux lectures faites à chaque point de mesure;
  - la description des tests réalisés sur les équipements;
  - le matériel utilisé;
  - les correctifs apportés;
  - les conclusions de l'analyse.
- 13.3.8 Entreprises acceptées :
- Décibel Consultants;
  - Hydrauliques R & O Services inc.;
  - Paul Gilles Vibration;
  - Vibro Mec JPB.

**FIN DE SECTION**



**TABLE DES MATIÈRES**

1.	APPARTENANCE .....	1
2.	CERTIFICATIONS DES PRODUITS ET ASSEMBLAGES.....	1
3.	CERTIFICAT CSA DES TRAVAUX DE MODIFICATIONS D'EQUIPEMENT ELECTRIQUE EXISTANT .....	1
4.	IDENTIFICATION DU MATERIEL.....	1
5.	TENSIONS NOMINALES .....	4
6.	ABREVIATIONS .....	4
7.	EMPLACEMENT DES SORTIES .....	4
8.	SCHEMAS DES RESEAUX ELECTRIQUES.....	4
9.	COORDINATION SELECTIVE DES DISPOSITIFS DE PROTECTION .....	4
10.	ÉQUILIBRAGE DES CHARGES .....	5
11.	ESSAI DE RESISTANCE DE L'ISOLANT .....	5
12.	ÉQUIPEMENTS RELIES AUX ASCENSEURS.....	6
13.	NEUTRES COMMUNS ET SEPARES .....	6
14.	CHUTE DE TENSION DES CIRCUITS DE DERIVATION.....	6
15.	ÉTANCHEITE DES INSTALLATIONS.....	6

## 1. Appartenance

1.1 Cette Section est intégrante à la Section 20 05 00.

## 2. Certifications des produits et assemblages

2.1 Les produits et assemblages doivent être fabriqués en conformité avec les normes des organismes de certification désignés par le code en vigueur, bien que ces normes ne soient pas toutes désignées par leur numéro dans la présente Division.

2.2 Les modèles ou versions les plus récents des produits doivent être fournis.

## 3. Certificat CSA des travaux de modifications d'équipement électrique existant

3.1 L'Entrepreneur a la charge d'obtenir la certification CSA pour les travaux de modifications d'équipement électrique spécifiés au présent contrat et de veiller à l'apposition des plaques de certification CSA.

3.2 L'Entrepreneur devra contacter un des organismes reconnus par l'autorité compétente afin d'obtenir la certification de ses travaux de modification d'équipement électrique et devra les faire vérifier lors de la mise hors service afin que le personnel du laboratoire puisse donner son approbation avant la remise sous tension.

3.3 Tous les frais pour obtenir ces approbations devront être défrayés par l'Entrepreneur. Ces approbations ne s'appliquent pas à l'ajout de modules de même série/modèle dans les équipements prévus à cet effet tels les disjoncteurs à boîtier moulé dans les panneaux électriques, les démarreurs dans les centres de commande de moteurs et les systèmes modulaires, les disjoncteurs de puissance débrochables dans les postes et autres équipements semblables.

## 4. Identification du matériel

4.1 Identifier tout l'équipement fourni et installé par la présente Division.

4.2 Équipement de distribution

4.2.1 Tous les panneaux, les transformateurs, les interrupteurs de sûreté, les boîtes de jonction et de tirage, les démarreurs, les contacteurs, chaque circuit des panneaux principaux et tout autre équipement fourni par la présente Division devront tous porter une plaque d'identification.

4.2.2 Sur cette plaque, mettre trois (3) identifications comme suit :

- en haut : l'identification de l'appareil alimenté (charge) (sauf pour les panneaux et centre de commande des moteurs : pas d'identification) « P-0011 »;
- au centre : l'identification de l'équipement « T-0011 »;
- au bas : l'identification de l'appareil qui l'alimente (source) « PD-0011 ».

4.2.3 Utiliser des plaques signalétiques lamicoïde vissées en plastique laminé, avec lettres noires sur fond blanc gravées à la machine. Utiliser des lettres blanches sur fond rouge pour les équipements alimentés de l'urgence.

4.2.4 Prévoir l'espace suffisant pour inscrire environ 25 caractères.

4.2.5 Soumettre une liste des identifications pour approbation.

4.2.6 À l'intérieur de chaque panneau principal et sur les boîtes de répartition, l'identification des phases « A », « B », « C », « N » sera apposée avec des lettres de 51 mm de hauteur minimum.

4.3 Panneaux de distribution de type service 120/208 Vc.a. et 347/600 Vc.a.

7542-000-000 OHO : 22-35

- 4.3.1 Identifier chaque circuit dans les panneaux par une liste dactylographiée insérée dans une pochette de plastique transparente fixée à l'intérieur de la porte. Ces mêmes cédules devront se retrouver dans les manuels d'exploitation.
- 4.3.2 Pour les modifications dans les panneaux électriques, fournir une nouvelle liste dactylographiée indiquant les circuits existants et modifiés.
- 4.4 Prises de courant
- 4.4.1 Identifier chaque prise de courant, par les numéros de circuit et de panneau, avec un autocollant installé sur l'extérieur de la plaque.
- 4.4.2 L'autocollant sera réalisé avec un appareil similaire au modèle P-Touch 2000 de Brother. Il sera avec caractères noirs sur adhésif clair, format de 16 points et style normal.
- 4.5 Conduits, câbles et boîtes
- 4.5.1 Attribuer un code de couleurs aux conduits, aux câbles sous gaine métallique et aux boîtes.
- 4.5.2 Appliquer des repères en couleur, de peinture ou de ruban de plastique, sur les câbles et les conduits à tous les 15,2 m et aux points où ils pénètrent dans un mur, un plafond ou un plancher.
- 4.5.3 Les boîtes sont peintes à l'aide de peinture et de pinceau. Les canettes d'aérosol sans CFC sont permises.
- 4.5.4 La bande de la couleur primaire doit avoir 25 mm de largeur et celles des couleurs secondaire et tertiaire doivent avoir 19 mm de largeur.
- 4.5.5 Le code de couleur est le suivant :

Réseau	Couleur primaire	Couleur secondaire	Couleur tertiaire
Jusqu'à 250 Vc.a. (120/208 Vc.a.) normal	jaune		
Jusqu'à 250 Vc.a. (120/208 Vc.a.) urgence/conditionnel	jaune	rouge	
Jusqu'à 250 Vc.a. (120/208 Vc.a.) urgence vital temporisé	jaune	rouge	bleu
Jusqu'à 250 Vc.a. (120/208 Vc.a.) urgence sécurité des personnes/vital	jaune	rouge	jaune
De 251 Vc.a. à 600 Vc.a. (347/600 Vc.a.) normal	bleu		
De 251 Vc.a. à 600 Vc.a. (347/600 Vc.a.) urgence/conditionnel	bleu	rouge	
De 251 Vc.a. à 600 Vc.a. (347/600 Vc.a.) urgence vital temporisé	bleu	rouge	bleu
De 251 Vc.a. à 600 Vc.a. (347/600 Vc.a.) urgence sécurité des personnes/vital	bleu	rouge	jaune
De 601 Vc.a. à 25 kVc.a. (4,16 - 12,5 - 25)	noir		
Alimentation statique sans coupure	violet		
Mise à la terre	vert	vert	jaune
Alarme incendie - réseau	rouge		

Réseau	Couleur primaire	Couleur secondaire	Couleur tertiaire
Alarme incendie - détection	rouge	noir	
Alarme incendie - signalisation	rouge	blanc	
Informatique, téléphonie et wifi	vert		
Publidiffusion, intercommunication et appel général	vert	bleu	
Communication d'urgence (RENIR)	vert	noir	rouge
Appel de garde	vert	jaune	
Audiovisuel et câblodistribution	vert	noir	blanc
Contrôle d'accès, alarme intrusion et vidéosurveillance	vert	orange	blanc
Contrôle - automatisation CVAC	orange		
Contrôle d'éclairage	orange	jaune	
Contrôle des systèmes électriques	orange	rouge	

4.5.6 Identifier, avec un crayon marqueur noir, le numéro du panneau et les numéros de circuits ou sa fonction sur les couvercles des boîtes de jonction et de tirage. Les identifications seront telles que ce qui suit :

C.1 : pour le numéro de circuit;  
C.1 (P-100) : pour les numéros de circuit et de panneau;  
AI : pour l'alarme incendie;  
TEL : pour le téléphone;  
SEC : pour la sécurité;  
COM : pour la communication.

4.6 Câblage

4.6.1 Identifier tout le câblage par un code de couleur suivant le Code de l'Électricité en vigueur.

4.6.2 Dans tous les panneaux, les boîtes à relais, les centres de commande de moteurs, les armoires, etc., identifier chaque conducteur par le numéro de circuit avec un marqueur de série Z de Wieland ou l'équivalent de Thomas & Betts convenant à la grosseur du conducteur employé.

4.6.3 Dans tous les équipements incluant les boîtes de jonctions, identifier chaque conducteur par le numéro de circuit et de panneau, ou sa fonction (alarme, circuits 1, 2, 3, etc.) avec un marqueur en vinyle de Thomas & Betts série WBC ou l'équivalent de Wieland ou Brady.

4.6.4 Câblage entre les boîtes à relais et les panneaux de commande d'éclairage.

- 1 Identifier les points de raccordement au niveau du bornier qui reçoit les signaux des panneaux de commande d'éclairage.
- 2 Identifier le contrôle local par l'indice des interrupteurs au bornier de la boîte à relais et au bornier du panneau de commande d'éclairage.

4.6.5 Conducteurs d'alarme incendie et de communication.

- .1 Dans chaque panneau, dans toutes les boîtes de tirage et de jonction, à chaque détecteur thermique, détecteur de produits de combustion, station manuelle, cloche d'alarme, téléphone d'urgence, résistance de fin de ligne, haut-parleur, chaque conducteur sera identifié par le numéro d'identification à l'aide de marqueurs en vinyle Thomas & Betts série WBC ou l'équivalent de Wieland ou Brady.
- .2 Puisque chaque zone est constituée de deux (2) conducteurs, l'un des conducteurs sera identifié par la lettre « A » alors que le deuxième sera identifié par la lettre « B ».

**5. Tensions nominales**

5.1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235.

5.2 Tous les moteurs, appareils de chauffage électrique et dispositifs de commande et de distribution doivent fonctionner de façon satisfaisante à une fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites normales établies à la norme mentionnée précédemment. Le matériel doit pouvoir fonctionner dans les conditions extrêmes définies dans cette norme sans subir de dommages.

**6. Abréviations**

6.1 Les abréviations et les unités de mesure utilisées dans les documents sont telles que définies dans le Code national du bâtiment en vigueur.

**7. Emplacement des sorties**

7.1 L'emplacement des sorties électriques doit être considéré comme approximatif. L'emplacement réel doit être satisfaisant et conforme aux instructions et aux exigences de ce devis et répondre aux conditions au moment de l'installation. Consulter l'Ingénieur au besoin.

7.2 Le terme « sortie » inclut, sans s'y limiter, tous les raccordements à des équipements, des prises électriques, des sorties pour la télécommunication, sécurité, audiovisuel, alarme incendie, appareils d'éclairage, de contrôle d'éclairage, de raccordements de charges motrices, etc.

7.3 Ne pas installer les sorties dos à dos dans un mur; laisser un dégagement horizontal d'au moins 150 mm entre les boîtes.

7.4 L'Ingénieur peut faire modifier l'emplacement des sorties indiquées, sans frais additionnels ni crédit, à la condition que le déplacement se situe à l'intérieur d'un rayon de 3,05 m de la position originale, que la requête soit faite avant l'installation, et que le montage soit semblable.

7.5 Faire les réglages qui s'imposent lorsque la finition intérieure est complétée.

7.6 Lorsque des sorties sont montrées sur les murs extérieurs, utiliser des pare-vapeurs en polyéthylène souple, de modèle VB.1, 2, 3 et/ou 54 d'Iberville, afin de garder l'intégrité du mur extérieur. L'installation sera selon les recommandations du fabricant.

**8. Schémas des réseaux électriques**

8.1 Fournir des copies des dessins de l'Ingénieur montrant la distribution électrique, encadrés sous plexiglas, aux endroits suivants :

8.1.1 Dans la salle principale des installations électriques.

**9. Coordination sélective des dispositifs de protection**

9.1 S'assurer que les dispositifs de protection des circuits, tels les déclencheurs à surintensité, les relais et les fusibles installés sont conformes aux capacités voulues et réglés aux valeurs requises.

- 9.2 Les ajustements requis des disjoncteurs avec unité de déclenchement ajustable doivent être déterminés par l'Entrepreneur. Compléter une étude de coordination sélective des dispositifs de protection selon les instructions suivantes :
- 9.2.1 Une étude de coordination sélective doit être complétée par l'entrepreneur et envoyée pour vérification à l'ingénieur du projet, avant de soumettre les dessins d'atelier. L'étude doit inclure tous les dispositifs de protection du réseau de distribution électrique du système de protection des personnes, des ascenseurs et du système de distribution électrique complet du bâtiment. L'étude doit être préparée par un ingénieur, membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec. Toutes les informations seront présentées sous forme de rapport, signé et scellé par l'ingénieur.
- 9.2.2 L'étude doit être conforme à toutes les exigences du code de construction en vigueur, doit commencer obligatoirement à la source et comporter tous les dispositifs de protection de l'équipement de distribution électrique et y compris les dispositifs de protection des circuits de dérivation finale.
- 9.2.3 Le rapport doit inclure les courbes de coordination superposées ainsi qu'un tableau récapitulatif énumérant le fabricant et le modèle pour tous les dispositifs de protection contre les surintensités ainsi que tous les paramètres d'ajustements recommandés. Une confirmation écrite que les dispositifs de protection contre les surintensités proposés, ajustés ou sélectionnés comme recommandé, vont assurer la coordination sélective spécifiée doit être incluse dans l'étude. Si les dispositifs de surintensité proposés initialement pour le projet ne peuvent pas assurer la coordination sélective désirée, le rapport doit inclure les recommandations pour les changements nécessaires de dispositifs de protection.
- 9.2.4 L'Entrepreneur doit inclure dans sa soumission, tous les changements nécessaires pour assurer la coordination sélective en fonction de ses choix de fabricant.
- 9.3 Les protections séries ne sont pas acceptées.
- 9.4 Les protections séries ne sont pas acceptées pour les systèmes de sécurité des personnes et appareillage électrique raccordé à l'alimentation de secours.
- 10. Équilibrage des charges**
- 10.1.1 Répartir les connexions des circuits de dérivation de manière à obtenir le meilleur équilibre du courant entre les diverses phases, si des modifications doivent être apportées par rapport aux dessins en informer l'ingénieur et confirmer par écrit. Mesurer le courant de phase des panneaux de distribution, fonctionnant sous des charges normales, au moment de l'acceptation.
- 10.2 Mesurer les tensions des phases sous charges et régler les prises des transformateurs pour que la tension obtenue soit à deux (2) pour cent près de la tension nominale de l'équipement.
- 10.3 Dans le cas des panneaux ou charges à raccorder sur un panneau ou une distribution existante, prendre une lecture de courant sur l'artère d'alimentation du panneau ou de la distribution existante lorsque toutes les installations existantes sont en service normal. S'assurer que la capacité libre requise est disponible pour les charges à raccorder. Informer l'ingénieur par écrit dans le cas où la capacité libre serait insuffisante et obtenir ses instructions avant d'effectuer les travaux.
- 10.4 À l'achèvement des travaux, remettre un rapport indiquant tous 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 des moteurs. Préciser l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment de la vérification.
- 11. Essai de résistance de l'isolant**
- 11.1 Mesurer la valeur diélectrique des circuits, des câbles d'alimentation et de l'équipement d'une tension maximale de 350 Vc.a., à l'aide d'un mégohmmètre de 500 Vc.c.

- 11.2 Mesurer la valeur diélectrique des circuits, des câbles d'alimentation et de l'équipement d'une tension variant entre 350 Vc.a. et 600 Vc.a., à l'aide d'un mégohmmètre de 1 000 Vc.c.
- 11.3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant la mise sous tension.
- 11.4 S'assurer que les valeurs obtenues sont dans les limites prescrites par le Code de l'Électricité en vigueur, sinon, il faudra apporter des mesures correctives.
- 12. Équipements reliés aux ascenseurs**
- 12.1 La position exacte et la nature de tous les équipements électriques situés dans la (les) salle(s) d'ascenseur devront être coordonnées avec le fournisseur des équipements d'ascenseur. Aucun supplément exigé suite à une coordination déficiente ne sera jugé recevable une fois les travaux terminés.
- 12.2 Au début du chantier, remettre une (1) copie des dessins en électricité au sous-traitant en ascenseur. Obtenir de ce dernier une (1) copie annotée ou une confirmation écrite des positions exactes et des caractéristiques finales requises, de façon à ce que les installations électriques soient parfaitement coordonnées avec les installations des ascenseurs.
- 12.3 Aucun supplément concernant des équipements à déplacer ou à remplacer ne sera jugé recevable.
- 13. Neutres communs et séparés**
- 13.1 Chaque nouveau circuit à un pôle doit comprendre son propre conducteur de neutre à partir de sa source, sauf indication contraire.
- 13.2 L'alimentation d'une partition précâblée à trois (3) circuits un pôle doit comprendre un seul conducteur de neutre commun à partir de sa source.
- 14. Chute de tension des circuits de dérivation**
- 14.1 Un circuit de dérivation ou une artère alimentant les prises électriques ou les équipements possédant une chute de tension supérieure à 2 % sera considéré comme étant non conforme et devra être corrigé aux frais de l'Entrepreneur.
- 15. Étanchéité des installations**
- 15.1.1 Lorsque des installations étanches sont prescrites, l'Entrepreneur doit valider l'étanchéité de celles-ci par des essais d'infiltration/d'exfiltration. Si les résultats ne sont pas concluants, l'Entrepreneur doit reprendre les travaux et procéder à de nouveaux essais, et ce jusqu'à ce que les résultats soient acceptables.

**FIN DE SECTION**

**TABLE DES MATIÈRES**

1.	EXIGENCES GENERALES .....	1
2.	MATERIEL .....	1
3.	TUYAUTERIE.....	1
4.	CONDUITS D'AIR .....	4
5.	ROBINETS ET MATERIEL DE REGULATION .....	4
6.	PLAFONDS .....	4



## 1. Exigences générales

1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

## 2. Matériel

2.1 Plaques signalétiques du fabricant

2.1.1 Fournir des plaques signalétiques en métal comportant un lettrage en saillie ou en retrait, et fixées mécaniquement; en poser une sur chaque pièce d'équipement.

2.1.2 Fournir les plaques d'enregistrement de la CSA et/ou des Underwriters' Laboratories tel que requis par les organismes respectifs.

2.1.3 Les plaques signalétiques des fabricants doivent indiquer les dimensions, le modèle, le nom du fabricant, le numéro de série, la tension, la fréquence du courant d'alimentation, le nombre de phases et la puissance des moteurs.

2.1.4 Placer les plaques signalétiques bien en vue. Ne pas recouvrir les plaques de calorifuge, d'isolant ou de peinture.

2.2 Plaques signalétiques des équipements

2.2.1 Fournir et installer des plaques en plastique laminé d'au moins 90 x 40 x 2,5 mm d'épaisseur nominale, à gravure noire sur fond blanc, en caractères de 6 mm de hauteur. Les caractères doivent avoir 25 mm de hauteur lorsqu'il s'agit d'appareils importants.

2.2.2 Fixer solidement les plaques signalétiques, à des endroits bien en vue. Si les plaques ne peuvent être posées sur des surfaces froides, fournir et installer des cales d'écartement.

2.2.3 Indiquer le type et le numéro de l'appareil selon les indications de l'annexe ci-jointe.

2.2.4 Faire vérifier la liste des plaques signalétiques avant d'y graver le message.

## 3. Tuyauterie

3.1 Se conformer aux indications du dessin de détail standard « Identification des réseaux de tuyauterie ».

3.2 La tuyauterie doit être repérée à l'aide de bandes préfabriquées indiquant le nom et l'utilité du fluide ainsi que la température, la pression et une flèche indiquant le sens d'écoulement.

3.3 Appliquer les couleurs de fond et les bandes de couleurs secondaires sur les surfaces finies de la tuyauterie, aux endroits où elle est apparente seulement, pour indiquer la catégorie et l'importance du danger.

3.4 Couleurs employées selon la norme ONGC 1-GP-12.

Couleurs de fond		Couleurs secondaires		Légendes et flèches indiquant le sens d'écoulement du fluide	
Jaune	505-101	Orange	508-102	Noir	512-101
Vert	503-107	Violet	511-101	Blanc	513-101
Bleu	202-101	Noir	512-101		
Rouge	509-102	Jaune	505-101		
		Blanc	513-101		

- 3.5 Dans le cas des réseaux de tuyauterie peinte, se conformer aux couleurs de fond ci-haut indiquées.
- 3.6 Repères de tuyauterie et bandes colorées préfabriquées.
  - 3.6.1 Repères faits de toile dont l'extérieur enduit de plastique forme une couche protectrice et dont l'endos comporte un adhésif de contact hydrofuge conçu pour résister à une chaleur constante de 150 °C et à une chaleur intermittente de 200 °C. Poser les repères sur des surfaces préparées à cette fin.
  - 3.6.2 Bandes de ruban coloré de 50 mm de largeur enroulées sur le tuyau ou son enveloppe en un seul rang, se chevauchant sur une largeur égale à une fois le diamètre du tuyau, mais non inférieure à 25 mm.
  - 3.6.3 Les tuyaux dont le diamètre extérieur est de 75 mm ou plus (calorifuge compris), doivent être marqués en caractères majuscules d'imprimerie de 50 mm de hauteur et la tuyauterie de plus petites dimensions, en caractères d'au moins 20 mm.
  - 3.6.4 Flèches indiquant le sens d'écoulement des fluides, mesurant 150 mm de longueur sur 50 mm de largeur lorsque le diamètre extérieur de la tuyauterie, calorifuge compris, est de 75 mm ou plus; et mesurant 100 mm de longueur sur 20 mm de largeur si le diamètre extérieur de la tuyauterie est inférieur à 75 mm. Dans les cas où la circulation pourrait être inversée, utiliser la flèche à deux (2) pointes.
  - 3.6.5 Sur toute la tuyauterie, les caractères et les flèches doivent être noirs; dans le cas des canalisations d'incendie, les caractères doivent être blancs sur fond rouge.
  - 3.6.6 Produits acceptables : SMS, WH Brady (rubans, bandes, repères, étiquettes), CFB Design.
- 3.7 Si elles diffèrent du tableau ci-après, les légendes et couleurs de repérage doivent être approuvées par l'Ingénieur avant de commander le matériel.
- 3.8 Emplacement des repères sur la tuyauterie.
  - 3.8.1 Emplacement général : repères et bandes de couleurs conventionnelles visibles du plancher ou de la plate-forme.
  - 3.8.2 Au moins un repère dans chaque pièce où passe une tuyauterie.
  - 3.8.3 Dans les aires ouvertes; un repère à intervalle maximum de 15 m.
  - 3.8.4 Un (1) repère de part et d'autre d'un mur, d'une cloison et d'un plancher traversé par une tuyauterie.
  - 3.8.5 Un (1) 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.
  - 3.8.6 Un (1) repère au point de départ et d'arrivée de chaque canalisation et près de chaque pièce d'équipement.
  - 3.8.7 Un (1) repère en amont des principaux robinets manuels et automatiques.
  - 3.8.8 Un (1) repère de désignation du branchement, de l'équipement ou du bâtiment desservi, placé en amont des principaux robinets.

3.9 Tableau : repérage de la tuyauterie et des robinets.

Légende pour repères de tuyauterie	Légende pour étiquettes de robinetterie	Couleur de fond	Couleur d'identification secondaire
Eau froide domestique	EFD	Vert	Aucune
Eau chaude domestique	ECD	Vert	Aucune
Recirculation d'eau chaude domestique	REC	Vert	Aucune
Eau non potable	ENP	Vert	Aucune
Alimentation-chauffage à l'eau chaude jusqu'à 120 °C	CMTA	Jaune	Noir
Eau d'alimentation de chaudière	EAU ALIM. CHAUD.	Jaune	Noir
Retour d'eau de condensation	COND	Jaune	Noir
Purge	PURGE	Jaune	Noir
Égout pluvial	ÉGOUT PLUV.	Vert	Aucune
Égout sanitaire	ÉGOUT SAN.	Vert	Aucune
Égout unitaire (combiné)	ÉGOUT UNIT.	Vert	Aucune
Égout sanitaire pompé	SAN. POMPÉ	Vert	Aucune
Frigorigène aspiration (inclure le numéro du frigorigène)	FRIG. ASPIR. (numéro )	Jaune	Noir
Vapeur (indiquer la pression)	VAP. kPa	Jaune	Noir
Gaz naturel	G.N.	Jaune	Orange
Chlore	CL	Jaune	Noir
Eau, incendie	EAU INC.	Rouge	Blanc
Eau, extincteur automatique	EAU EXTINGT. AUTO	Rouge	Blanc
Gaz carbonique (incendie)	CO <sub>2</sub>	Rouge	Blanc
Évent (plomberie)	E.V. PLOMB.	Vert	Aucune

Légende pour repères de tuyauterie	Légende pour étiquettes de robinetterie	Couleur de fond	Couleur d'identification secondaire
Évent	E.V.	Jaune	Noir
Radon	RADON	Orange	Noir

#### 4. Conduits d'air

- 4.1 Marquer les conduits au pochoir en lettres noires de 50 mm de hauteur avec une flèche indiquant le sens d'écoulement de l'air.
- 4.2 L'espacement entre les repères ne doit pas dépasser 15 m.
- 4.3 Marquer les conduits de chaque côté des murs de séparation ou des cloisons, et près de chaque porte de visite.
- 4.4 Ne marquer les conduits que lorsqu'ils ont reçu la couche de finition.

#### 5. Robinets et matériel de régulation

- 5.1 Pour les robinets, fournir des étiquettes en laiton, ayant 40 mm de diamètre, à inscription poinçonnée en caractères de 13 mm peints en noir, et les fixer en place à l'aide de chaînettes ou de crochets en S en laiton. Poser ces étiquettes sur tous les robinets et matériels de régulation (à l'exception de ceux qui sont reliés à des appareils sanitaires et à des radiateurs).
- 5.2 Pour chaque composante de contrôle et boîte de jonction et de tirage, utiliser pour l'identification des plaques signalétiques lamicoïde vissées ou avec chaînette en plastique laminé, avec lettres noires sur fond blanc gravées à la machine. Identifier le point de contrôle associé pour chaque composante. Prévoir l'espace suffisant pour inscrire environ 25 caractères.
- 5.3 Identifier tout le câblage par un code de couleur suivant le Code de l'Électricité en vigueur.
- 5.4 Soumettre une liste des identifications à l'Ingénieur pour approbation.
- 5.5 Fournir à l'Ingénieur, pour chacun des réseaux, une (1) copie en format électronique des schémas d'écoulement des fluides, incluant une liste d'étiquetage précisant le numéro de référence, le réseau, la fonction, et l'emplacement de chaque élément étiqueté, ainsi que la position normale de fonctionnement des robinets.
- 5.6 Installer, à l'endroit indiqué, un exemplaire du schéma d'écoulement et de la liste d'étiquetage précités, encadrés sous verre. Insérer un exemplaire dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.
- 5.7 Numéroté dans l'ordre tous les robinets du réseau.

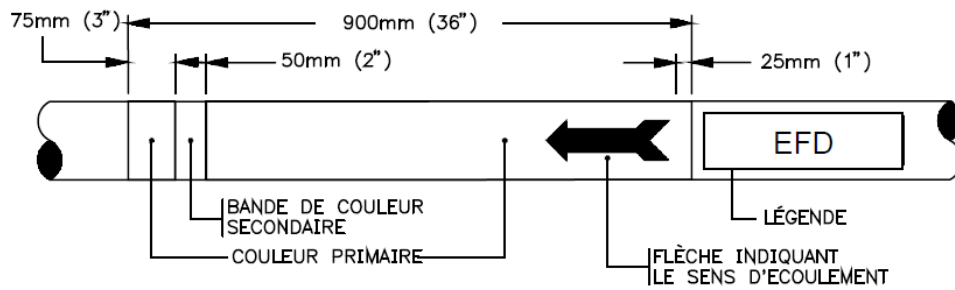
#### 6. Plafonds

- 6.1 Fournir des rondelles de vinyle autocollantes, de 12 mm de diamètre et les apposer sur les « T » métalliques des plafonds suspendus ou sur les portes d'accès.

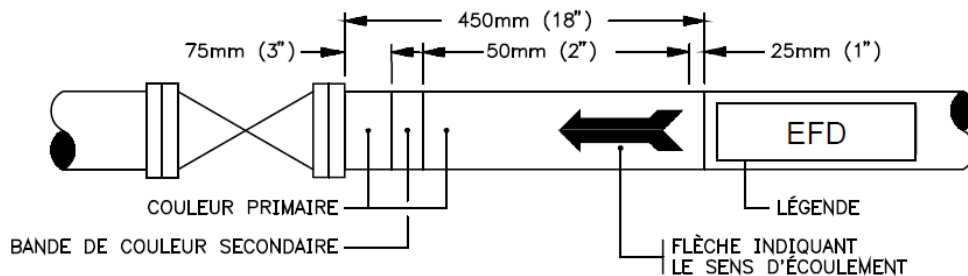
6.2 Codes de couleur

DESCRIPTION	CODE DE COULEUR	ÉQUIPEMENTS
Plomberie	Bleu	Robinets d'isolement Détendeur Robinet d'équilibrage thermostatique Drain ouvert
Protection incendie	Rouge	Robinets d'isolement de zones
Chauffage	Jaune	Robinets d'isolement Robinets d'équilibrage Robinets de contrôle
Refroidissement	Noir	Robinets d'isolement Robinets d'équilibrage Robinets de contrôle
Ventilation	Vert	Boîtes terminales Registres motorisés

Identification des réseaux de tuyauterie  
Système avec étiquettes



AGENCEMENT – DE TUYAUTERIE EN LIGNE DROITE



AGENCEMENT – PRÈS DES ROBINETS ET RACCORDS

FIN DE SECTION

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Normes de référence .....	1
1.3 Dessins d'atelier.....	1
1.4 Matériel d'entretien/de rechange.....	1
1.5 Positionnement .....	1
1.6 Dimensions et cheminement.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Tuyaux et raccords .....	2
2.2 Robinetterie.....	3
2.3 Vannes.....	3
2.4 Robinets à soupape .....	3
2.5 Robinets papillon .....	3
2.6 Clapets de retenue.....	4
2.7 Soupape de réduction de pression .....	4
2.8 Soupape de décharge.....	4
2.9 Antirefoulement pour canalisation d'incendie (DAR-1).....	4
2.10 Têtes d'extincteurs automatiques .....	5
2.11 Réseau d'extincteurs automatiques sous eau.....	5
2.12 Réseau d'extincteurs automatiques sous air.....	6
2.13 Raccords pompiers .....	7
2.14 Canalisation et colonnes montantes pour protection incendie .....	8
2.15 Robinet à l'usage des pompiers.....	8
2.16 Robinet d'essai et de drainage.....	8
2.17 Indicateurs de débit.....	9
2.18 Finis .....	9
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>10</b>
3.1 Inspection .....	10
3.2 Installation.....	10
3.3 Armatures métalliques et plaques de garde.....	11
3.4 Principe d'opération - Systèmes secs .....	11
3.5 Drainage .....	11
3.6 Essais hydrauliques .....	11
3.7 Écriteau pour réseau calculé hydrauliquement .....	11
3.8 Test de pression hydrostatique .....	11

## PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 Exigences générales

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

### 1.2 Normes de référence

1.2.1 Sauf indications contraires, exécuter les travaux conformément aux normes et règlements suivants :

- .1 Réglementation provinciale, municipale et fédérale, visant la construction et les incendies.
- .2 Guide d'homologation de la Factory Mutual System.
- .3 Normes de la National Fire Protection Association :
  - NFPA 13 Installation of sprinkler systems;
  - NFPA 14 Standpipe and Hose Systems.

### 1.3 Dessins d'atelier

1.3.1 Avant le début des travaux, soumettre les dessins d'atelier conformément aux prescriptions de la Section 20 05 00, aux exigences des assureurs du propriétaire et aux exigences des autorités compétentes.

1.3.2 Soumettre les résultats des essais dynamiques sur le réseau d'aqueduc.

### 1.4 Matériel d'entretien/de rechange

1.4.1 Fournir et installer aux endroits indiqués une armoire métallique verrouillable contenant une réserve de têtes d'extincteurs automatiques de chaque type et pour chaque température de fonctionnement; y compris les outils et les clés pour les réparations urgentes, selon les normes NFPA-13.

1.4.2 Une (1) clé spécialement conçue pour les extincteurs automatiques.

1.4.3 Le stock d'extincteurs automatiques de rechange doit comprendre les extincteurs suivants :

- .1 Pour les réseaux ne comptant pas plus de 300 extincteurs automatiques à eau : 6 têtes;
- .2 Pour les réseaux comptant de 300 à 1 000 extincteurs automatiques à eau : 12 têtes;
- .3 Pour les réseaux comptant plus de 1 000 extincteurs automatiques à eau : 24 têtes.

### 1.5 Positionnement

1.5.1 Respecter la symétrie en ce qui concerne le positionnement des têtes de gicleurs par rapport aux tuiles et accessoires de plafond.

### 1.6 Dimensions et cheminement

1.6.1 Dans le but de respecter le calcul hydraulique effectué par Pageau Morel, suivre le tracé indiqué en plans pour positionner les têtes, la tuyauterie et les accessoires de gicleurs.

1.6.2 Le diamètre de la tuyauterie ne doit jamais être inférieur à celui indiqué aux plans.

1.6.3 En cas de déviation, l'Entrepreneur devra effectuer un calcul hydraulique, signé par un ingénieur pour démontrer que le réseau a une capacité suffisante. Les critères de calcul ainsi que les marges de sécurité à maintenir seront alors fournis par Pageau Morel et devront servir de base pour le calcul.



## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Tuyaux et raccords

#### 2.1.1 Tuyaux

- .1 Réseaux mouillés : en acier noir, type E grade B, pour une pression d'opération de 2 070 kPa.
  - À fileter ou à rainurer par taillage
    - Tous les diamètres, cédule 40.
  - À souder ou à rainurer par laminage
    - jusqu'à DN 50 mm, cédule 40;
    - DN 65 mm et plus, cédule 10.
- .2 Réseaux secs situés à l'intérieur : en acier noir, type E grade B, pour une pression d'opération de 2 070 kPa.
  - À souder, à fileter ou à rainurer
    - Tous les diamètres cédule 40.
- .3 Réseaux secs situés à l'extérieur et/ou dans un environnement humide : en acier galvanisé, (incluant la paroi intérieure), pour une pression d'opération de 2 070 kPa.
  - À fileter ou à rainurer par taillage
    - Tous les diamètres, cédule 40.
  - À rainurer par laminage
    - jusqu'à DN 50 mm, cédule 40;
    - DN 65 mm et plus, cédule 10.
- .4 Les tuyaux ayant un ratio de résistance à la corrosion (CRR) inférieur à 1 ne doivent pas être utilisés.
- .5 Le raccord en « T » avec bague de retenue tel que « Snap-Let » n° 925 de Victaulic sont refusés sur tous les réseaux.

#### 2.1.2 Raccords :

- .1 Raccords pour un régime de pression de 2070 kPa.
  - réseaux mouillés et secs situés à l'intérieur :
    - en fonte fileté : classe 250 selon ANSI-B16.4;
    - en fer malléable fileté : classe 300 selon ANSI-B16.3;
    - en acier à souder selon ASTM A-234;
    - à brides pour tuyauterie et raccords : classe 300 selon ANSI B16.5;
    - accouplements pour tuyauterie rainurée :
      - produits acceptables : Grinnell, Victaulic, Gruvlock.;
  - réseaux secs situés à l'extérieur et/ou dans un environnement humide :
    - en acier galvanisé classe 300.

2.1.3 Boulons pour brides : boulons à tête carrée ou hexagonale et écrous lourds à six (6) pans selon la norme ASTM A307.

2.1.4 Garnitures d'étanchéité : 1,6 mm d'épaisseur, ordinaires ou en caoutchouc rouge renforcé de toile.

2.1.5 Garniture d'étanchéité pour tuyau rainuré.

## 2.2 Robinetterie

- 2.2.1 Robinetterie : provenant d'un seul et même fabricant d'équipement de protection contre l'incendie, homologuée par les ULC, portant le nom du fabricant et sa marque de commerce, la plaque de désignation de la Factory Mutual avec le numéro de série et la pression nominale. Sauf prescriptions ou indications contraires, elle doit être conçue pour résister à une pression hydraulique de service de 1 200 kPa.
- 2.2.2 Tous les robinets de plus de DN 50 mm doivent être munis de tiges montantes et permettre le remplacement sous pression du bourrage d'étanchéité. Fournir des volants de commande en fonte malléable; les robinets de diamètre inférieur à DN 50 mm peuvent être munis de tiges montantes ou non montantes.
- 2.2.3 Les vannes papillon dûment homologuées par les UL et FM avec mécanisme d'engrenage peuvent être utilisées.
- 2.2.4 Produits acceptables :
- Crane;
  - Grinnel;
  - Jenkins;
  - Keystone.
- 2.2.5 Munir les robinets des canalisations et colonnes d'incendie, de contacts et de dispositifs de commande nécessaires au fonctionnement du système de surveillance décrit à la Section 28 31 00, « Détection et alarme incendie ».
- .1 Pour les vannes de DN 15 à 65 mm, utiliser Potter OSYS-U A-1 avec contact N.O., SPDT.
  - .2 Pour les vannes de DN 75 mm et plus, utiliser Potter OSYS-U avec contact SPDT.
  - .3 Pour les robinets à papillon, utiliser Potter PCVS contact N.O., SPDT.

## 2.3 Vannes

- 2.3.1 Vannes de DN 50 mm ou moins en bronze, selon la norme ASTM B61-80, double disque et bouts filetés, vis extérieure et arcade, ou standard.
- 2.3.2 Vannes de DN 65 mm ou plus homologués par les U.L., corps en fer à garniture de bronze, vis extérieure et arcade, à double disque ou à coin, à brides.

## 2.4 Robinets à soupape

- 2.4.1 Robinets de DN 50 mm ou moins en bronze, selon la norme ASTM B61-80, bouts filetés, disque composite remplaçable sans que le robinet soit enlevé de la canalisation.
- 2.4.2 Robinets de DN 65 mm ou plus, corps en fer avec garnitures de bronze, vis extérieure et arcade, à brides, chapeau boulonné et arcade, siège et disque en bronze plein remplaçables sans que le robinet soit enlevé de la canalisation.

## 2.5 Robinets papillon

- 2.5.1 Homologués par les UL corps en fer, disque en bronze, garniture de siège souple et remplaçable, à embouts unis, à rainures ou à brides.

## 2.6 Clapets de retenue

- 2.6.1 Clapets de DN 50 mm ou moins, en bronze, selon la norme ASTM B61-80, conçus pour montage à l'horizontale ou à la verticale, à disque composite remplaçable, capuchon et bouts filetés.
- 2.6.2 Clapets de DN 65 mm et plus, homologués par les U.L., corps en fer, à garnitures en bronze, disque et bague de siège rectifiables/remplaçables, sans enlever le clapet de la ligne, capuchon boulonné, à brides. Clapets conçus pour montage à l'horizontale ou à la verticale.

## 2.7 Soupape de réduction de pression

- 2.7.1 Modèle combiné avec clapet de retenue, soupape d'arrêt et soupape de réduction de pression, opérée automatiquement par chemins hydrauliques internes, pression de sortie contrôlée dans les situations de débit variable et arrêt de débit, approuvée ULC.
- 2.7.2 Produits acceptables :
- Cla-Val;
  - Elkhart, modèle UR;
  - Wilkins.

## 2.8 Soupape de décharge

- 2.8.1 Tout système sous eau doit être équipé d'une soupape de décharge installée à la base de toute colonne montante et d'au moins 12 mm réglée pour fonctionner à une pression de 1 200 kPa ou à une pression supérieure de 69 kPa à la pression maximale du système si cette valeur est plus grande.
- 2.8.2 Produits acceptables :
- Cla-Val;
  - Tyco;
  - Victaulic;
  - Watts, modèle FP53L.

## 2.9 Antirefoulement pour canalisation d'incendie (DAR-1)

- 2.9.1 Ensemble de deux (2) clapets de non-retour approuvés ULC et FM intercalés entre deux (2) vannes, DN 75 mm à 200 mm.
- 2.9.2 Clapet de non-retour à battant, couvercle boulonné, disque composite spécial F.M., bâti en bronze et bouts à brides.
- .1 produits acceptables :
- Apollo, modèle 4ALF-10X-07 (vannes incluses);
  - Watts, modèle 774DCDA OSYFG (vannes incluses);
  - Wilkins, modèle 350 OSYFG (vannes incluses).
- 2.9.3 Vannes à chapeau et arcade, tige montante à filetage extérieur, organes internes en bronze, opercule monobloc et volant de manœuvre.
- .1 produits acceptables :
- Crane, modèle 464 1/2;
  - Nibco, modèle F-617-ON;
  - ou équivalent approuvé.

## 2.10 Têtes d'extincteurs automatiques

- 2.10.1 Têtes d'extincteurs automatiques standards de type en position vers le haut.
- 2.10.2 Têtes d'extincteurs automatiques standards de type en position vers le bas.
- 2.10.3 Têtes d'extincteurs automatiques de type mural horizontal.
- 2.10.4 Têtes d'extincteurs automatiques de plafond, de type dissimulé avec plaque de recouvrement et support.
- 2.10.5 Têtes d'extincteurs automatiques de plafond, de type encastré lorsqu'il n'y a aucune indication contraire sur les dessins et au devis.
- 2.10.6 Têtes d'extincteurs automatiques de type en position vers le bas, sèches avec tige d'obturation, pour installer aux endroits avec risques de gel. À installer au endroit suivant :
- Local velos extérieur (138)
  - Parvis niveau 1
- 2.10.7 Têtes d'extincteurs automatiques à haute température de déclenchement plus élevée selon NFPA 13 aux endroits où la température maximale au plafond dépasse 38 °C ou aux endroits suivants :
- salles de chaufferie;
  - près des aérothermes;
- 2.10.8 Les têtes d'extincteurs automatiques doivent être homologuées et porter le sceau de certification d'un organisme d'essai reconnu au niveau national.
- 2.10.9 Pour les risques légers et ordinaires, les têtes d'extincteurs automatiques doivent être du type « action rapide ».
- 2.10.10 Installer des gicleurs de type horizontal mural au fond de chaque puits d'ascenseur à un maximum de 600 mm au-dessus du fond du puits.
- 2.10.11 Les têtes d'extincteurs automatiques du local des machines de l'ascenseur ou du haut du puits de l'ascenseur doivent être à température nominale de fonctionnement intermédiaire.
- 2.10.12 Le facteur « K » des têtes d'extincteurs automatiques doit suivre les indications suivantes :
- Toutes les têtes, sauf indication contraire aux dessins : « K » = 5.6;
- 2.10.13 Armatures métalliques pour protéger les têtes d'extincteur automatiques 12 mm avec plaque de garde et vis de réglage. Homologuées pour le type de tête d'extincteur automatique installé.
- produits acceptables :
    - Tyco, modèles G1 et G4;
    - Viking, modèle D-1;
    - ou équivalent.

## 2.11 Réseau d'extincteurs automatiques sous eau

- 2.11.1 Le réseau complet doit comprendre :
- .1 Un clapet d'alarme et indicateurs de débit.
  - .2 Des robinets de commande du type indicateur.

- .3 Une pompe de pression d'appoint.
  - .4 Les manomètres.
  - .5 La tuyauterie et les raccords.
  - .6 La robinetterie.
  - .7 Des étriers.
  - .8 Des collerettes de plancher de plafond et de mur.
- 2.11.2 Selon la norme ANSI/NFPA 13, un système sous eau doit être équipé d'une (1) soupape de décharge homologuée d'au moins 12 mm réglée pour fonctionner à une pression de 1210 kPa ou à une pression supérieure de 70 kPa à la pression maximale du système si cette valeur est plus grande, sauf si des réservoirs d'air auxiliaires sont installés pour absorber des augmentations de pression.
- 2.11.3 Clapet d'alarme : selon la norme ANSI/NFPA 13, homologué par les ULC pour utilisation dans un système de protection incendie, muni d'une pompe de pression d'appoint et de ses accessoires standard, avec robinets de vidange, clapets de retenue, raccords d'alarme et manomètres. Les robinets de commande d'approvisionnement en eau et d'arrêt du système d'alarme doivent être du type à indicateur.
- 2.11.4 L'installation doit comprendre des dispositifs d'alarme hydraulique du clapet d'alarme, un robinet principal de commande, un transmetteur de signal de défaut, ferme-circuit pneumatique basse pression raccordé au poste central de gardiennage de l'installation.
- 2.11.5 Pompe de pression d'appoint : capable d'augmenter la pression du réseau, de 170 kPa au-dessus de la pression normale en 30 minutes; munie de supports de montage, d'une soupape de sûreté, d'un manomètre, d'un démarreur et des raccordements au réseau d'extincteurs automatiques pour eau. Soupape de sûreté réglée pour ouvrir lorsque la pression dépasse de 70 kPa la pression de régime.
- .1 Produits acceptables :
    - Albany CEP-67-3, 1/3 HP, 120/1/60;
    - Grundfos;
    - Xylem, AC Firepump.
- 2.11.6 Dans les immeubles de grande hauteur, prévoir une surveillance complète : d'écoulement hydraulique, du clapet d'alarme et des robinets de commande pour chaque étage, et pour chaque colonne raccordée au système d'alarme incendie de l'immeuble et au poste central de gardiennage.
- 2.12 Réseau d'extincteurs automatiques sous air**
- 2.12.1 Le réseau complet doit comprendre :
- .1 Des clapets d'alarme.
  - .2 Des dispositifs à ouverture rapide.
  - .3 Un robinet de commande du type à indicateur.
  - .4 Des compresseurs d'air électriques.
  - .5 Un dispositif automatique de maintien de la pression d'air.
  - .6 Des manomètres eau et air.

- .7 La tuyauterie et les raccords.
  - .8 La robinetterie.
  - .9 Des étriers.
  - .10 Des collerettes de plancher et de plafond.
- 2.12.2 Les robinets assurant l'alimentation en eau et l'arrêt du système d'alarme doivent être du type à indicateur. Les clapets d'alarme doivent être conformes à la norme ANSI/NFPA 13, homologués par les ULC pour utilisation dans un système de protection incendie, munis d'un dispositif d'ouverture rapide, des pièces connexes comme les robinets de vidange, les clapets de retenue, le dispositif d'amorçage de l'alimentation en eau, les raccords d'alarme, les manomètres (eau et air), et les pièces de quincaillerie accessoires.
- 2.12.3 Clapets d'alarme : à monter selon les indications.
- 2.12.4 L'installation doit comprendre des dispositifs d'alarme hydraulique du clapet d'alarme du robinet principal de commande, prévoir un transmetteur de signal de défaut à ferme-circuit pneumatique basse pression, raccordé au poste central de gardiennage de l'installation.
- 2.12.5 Compresseur d'air : électrique, pouvant rétablir la pression normale dans le réseau en 30 minutes ou moins, du type pour réseaux sous air fonctionnant par faible pression différentielle.
- .1 Capacité du réseau sous air.
    - Zone (1) Niveau sous-sol 1 (SS1), capacité de 1370 L : 2.7 L/s
    - Zone (2) Niveau sous-sol 2 (SS2), capacité de 1230 L : 2.1 L/s.
  - .2 Produits acceptables :
    - Zone (1) : General Air Product, modèle : QLRV500100AC (1890 L), moteur 1 HP, 60 Hz, 120 V, avec démarreur magnétique et pressostat;
    - Zone (1) : General Air Product, modèle : QLRV500100AC (1890 L), moteur 1 HP, 60 Hz, 120 V, avec démarreur magnétique et pressostat;
    - ou équivalent.
- 2.12.6 La pression d'air doit être maintenue entre 100 kPa et 130 kPa au-dessus de la pression normale de fonctionnement de la soupape différentielle.
- .1 Produits acceptables :
    - Viking F-1;
    - ou équivalent.
- 2.12.7 Pour chaque compresseur, fournir un (1) assécheur pouvant développer un point de rosée de -40 °C.
- .1 Produits acceptables :
    - Viking 16854;
    - ou équivalent.
- 2.13 Raccords pompiers**
- 2.13.1 Prévoir le raccord pompier jumelé indiqué : à monter selon les indications, pour alimenter les canalisations principales d'incendie et le réseau d'extincteurs automatiques.

- 2.13.2 Raccords femelles : deux (2) raccords DN 65 mm, munis de capuchons à chaînette. Le filetage des raccords doit s'adapter à celui des tuyaux du service d'incendie.
- 2.13.3 Tuyaux : DN 100 mm minimum au moins, pour montage à partir du point de raccordement.
- 2.13.4 Le raccord doit être muni d'un clapet de retenue et d'un dispositif automatique d'évacuation relié au renvoi de plancher le plus rapproché.
- 2.13.5 Un panneau avec le symbole NFPA 170 pour les systèmes de gicleurs et réseaux de canalisations d'incendie doit être installé au besoin.

.1 Produits acceptables :



- 2.13.6 Identifier par une inscription en lettres d'au moins 25 mm gravée en relief sur une plaque ou sur le raccord même. L'affichage doit être bilingue, selon les indications suivantes : [COLONNES D'INCENDIE, EXTINCTEURS AUTOMATIQUES ZONE [« STANDPIPE-SPRINKLER»].

2.13.7 Produits acceptables :

- CFH;
- ou équivalent.

## 2.14 Canalisation et colonnes montantes pour protection incendie

- 2.14.1 Colonnes montantes : munies d'un (1) robinet d'arrêt avec tige à vis extérieure et arcade; cette vanne doit être cadenassée en position ouverte; munies également, au pied de la colonne, d'un (1) robinet de vidange DN 50 mm installé de façon à permettre l'évacuation de la colonne de l'eau dans un endroit sûr.
- 2.14.2 Manomètres : à monter sur chaque entrée d'eau et au point le plus élevé de chaque colonne d'incendie; raccords de manomètre DN 6 mm avec robinet à boisseau.

## 2.15 Robinet à l'usage des pompiers

- 2.15.1 Robinet d'équerre DN 65 mm homologué par les ULC, en laiton coulé ou forgé, muni d'un volant, à filetage correspondant à celui du matériel utilisé par le service local des incendies, avec bouchon femelle retenu par une chaînette.

## 2.16 Robinet d'essai et de drainage

- 2.16.1 Robinet multidirectionnel incluant orifice d'essai et viseur permettant l'essai de réseau et le drainage du réseau.
- 2.16.2 Conçu pour une pression d'opération de 2070kPa.
- 2.16.3 Approbation ULC et FM.

**2.17 Indicateurs de débit**

2.17.1 Indicateur de débit à chaque zone et accessoires requis. Garniture en néoprène, délai ajustable de 0 à 90 secondes, 3.1 MPa, approuvé FM.

- Potter VSR-S pour tuyaux de 25 à 50 mm de diamètre;
- Potter VSR Séries pour tuyaux de 50 à 203 mm de diamètre.

**2.18 Finis**

2.18.1 La robinetterie, les lances, les raccords, la crémaillère et les tricoises doivent être chromés ou en laiton.



### PARTIE 3 - EXÉCUTION

#### 3.1 Inspection

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

#### 3.2 Installation

3.2.1 Installer les réseaux conformément aux prescriptions.

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

3.2.3 Poser les écriteaux requis par les normes ou le service local de prévention des incendies.

3.2.4 Assujettir les écriteaux extérieurs à l'aide de boulons en acier inoxydable.

3.2.5 S'il y a plusieurs drains raccordés à un collecteur, installer un voyant à chaque drain.

3.2.6 Installer les clapets d'alarme selon les indications.

3.2.7 Installer un robinet de commande du type à indicateur, sur les branchements des réseaux de protection contre l'incendie, immédiatement après le branchement de service lorsque le réseau d'eau sert à l'alimentation du bâtiment et à ses réseaux de protection contre l'incendie.

3.2.8 Lorsque l'espace le permet, les vannes montées sur des canalisations horizontales doivent être installées de façon que leur tige de manœuvre soit placée à la verticale.

3.2.9 Tous les extincteurs automatiques du type pendant installés sur un réseau sec doivent être raccordés à la conduite avec un col de cygne, voir détail d'installation en plan.

3.2.10 Dispositifs antirefoulement

- .1 Installer un robinet d'arrêt en aval et en amont de chaque dispositif d'antirefoulement décrit plus haut.
- .2 Installer les dispositifs antirefoulement conformément à la norme CSA B64.10.
- .3 Vérifier les dispositifs antirefoulement conformément à la norme CSA B64.10.1. Lors de la vérification, le vérificateur doit remplir le rapport d'essai et faire parvenir une (1) copie à l'ingénieur. Il doit également apposer une étiquette sur le DAR et identifier le DAR, le nom du vérificateur et la date de la vérification.

3.2.11 Installer les gicleurs avec les déflecteurs de gicleurs alignés parallèlement aux plafonds, aux toits et à l'inclinaison des escaliers quand les pentes sont supérieures à 167 mm/m.

3.2.12 Lorsqu'une tête est installée au-dessus d'un obstacle de plus de 1,2 m de largeur, installer aussi une tête sous l'obstacle.

3.2.13 En cas d'accès difficile à un gicleur ou portion de tuyauterie, des moyens doivent être utilisés pour effectuer le raccordement de tuyaux ou l'installation de joints afin de faciliter et permettre le remplacement futur de la portion concernée.

3.2.14 Prévoir le calorifugeage de la tuyauterie de siamoise et/ou d'essai de dispositif antirefoulement en lien avec l'extérieur sur une distance de 3 m dans l'espace chauffé.

### **3.3 Armatures métalliques et plaques de garde**

3.3.1 Installer, selon les indications, des grilles métalliques rouges pour protéger les têtes d'extincteurs automatiques situées dans les salles d'appareillage mécanique et électrique et autour des appareils de ventilation, dans les stationnements, susceptibles de par leur emplacement, de subir des détériorations mécaniques (qu'ils soient en position vers le haut ou vers le bas).

### **3.4 Principe d'opération - Systèmes secs**

3.4.1 Une baisse de pression sur le réseau en aval du clapet d'alarme permet l'ouverture de la vanne principale et l'écoulement d'eau.

3.4.2 Un signal d'avertissement (ou préalarme) est donné au panneau d'alarme incendie si une condition de basse pression d'alimentation d'air comprimé est rencontrée.

3.4.3 Un signal d'alarme est donné au panneau d'alarme incendie lorsqu'il y a écoulement d'eau sur ouverture de la vanne principale.

### **3.5 Drainage**

3.5.1 Drainer, où requis, jusqu'aux avaloirs de plancher ou drains ouverts pour permettre les essais et le drainage des réseaux.

3.5.2 Des vidanges auxiliaires doivent être installées aux endroits où un changement de direction de la tuyauterie empêche la vidange des canalisations du système par la vanne de vidange principale.

3.5.3 Des raccords de vidanges auxiliaires doivent être installés aux endroits où un changement de direction de la tuyauterie empêche le vidange des canalisations du système par la vanne de vidange principale.

### **3.6 Essais hydrauliques**

3.6.1 Un essai de pression/débit sur le réseau d'aqueduc doit être effectué conformément à la norme NFPA 291 « *Recommended Practice for Fire Flow testing and Making of Hydrants* ». L'essai doit tenir compte des bonnes pratiques décrites dans la fiche technique 3-0 « *Hydraulic of Fire Protection System* » de la FM Global Property.

3.6.2 Soumettre les résultats sur les formulaires et graphiques recommandés. Les informations suivantes doivent obligatoirement y figurer :

- pression statique avant et pendant l'essai (pression résiduelle);
- débits obtenus;
- position des bornes d'incendie sur lesquelles les essais ont été effectués.

### **3.7 Écriteau pour réseau calculé hydrauliquement**

3.7.1 L'Entrepreneur doit installer un écriteau, tel que requis selon NFPA 13 pour indiquer les caractéristiques du réseau calculé hydrauliquement. L'information requise sera fournie à l'Entrepreneur pour qu'il puisse compléter l'écriteau.

### **3.8 Test de pression hydrostatique**

3.8.1 Le système de gicleurs doit être soumis, durant deux (2) heures, à un essai de pression hydrostatique manométrique de 1 400 kPa ou à une pression de 350 kPa au-dessus de la pression statique d'opération si celle-ci dépasse 1 050 kPa. Fournir un certificat avec le résultat des essais pour chaque système.

- 3.8.2 Tous les réseaux sous air doivent être soumis à un essai d'étanchéité à l'air à une pression de 27 kPa pour une durée de 24 heures. Toute fuite entraînant une perte de pression de plus de 10 kPa pendant la totalité du test doit être corrigée.
- 3.8.3 Démontrer à l'aide d'un essai que la pression d'air des systèmes est rétablie en moins de 30 minutes. Soumettre le rapport d'essai.

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Normes de référence .....	1
1.3 Permis.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Extincteurs à poudre tout usage .....	2
2.2 Supports pour extincteurs .....	2
2.3 Armoires pour extincteurs .....	3
2.4 Armoires pour extincteurs avec résistance au feu .....	3
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>4</b>
3.1 Inspection .....	4
3.2 Installation.....	4

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

### **1.2 Normes de référence**

1.2.1 Sauf indications contraires, exécuter les travaux conformément aux normes et règlements suivants :

- .1 Réglementation provinciale, municipale et fédérale, visant la construction et les incendies, et telle qu'approuvée par le Commissaire provincial des incendies et le Commissaire des incendies du Canada.
- .2 Guide d'homologation de la Factory Mutual System.
- .3 Normes : CIC 403M système de gicleurs automatiques et CIC 410M Avertisseurs d'incendie.
- .4 Normes de la National Fire Protection Association :
  - NFPA 10 Portable Fire Extinguishers;
  - NFPA 72 National Fire Alarm Code;
  - NFPA 2001 Clean Agent Fire Extinguishing Systems.

### **1.3 Permis**

1.3.1 Obtenir tous les permis et approbations par les autorités compétentes. Fournir à l'Ingénieur une copie des permis.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Extincteurs à poudre tout usage

#### 2.1.1 Type EX-1

- .1 Extincteurs à poudre tout usage : du type à cartouche; munis d'un boyau et d'une lance avec robinet d'arrêt portant l'étiquette de ULC, pour feux de classes A, B et C; placés sur des supports muraux, et ayant une contenance de 4,5 kg.
- .2 Produits acceptables :
  - pour modèle 4.5 kg :
    - Strike First Corporation, modèle SF-ABC680;
    - ou équivalent.

#### 2.1.2 Type EX-2

- .1 Extincteurs à poudre tout usage : du type à cartouche; munis d'un boyau et d'une lance avec robinet d'arrêt portant l'étiquette de ULC, pour feux de classes A, B et C; placés sur des supports muraux, et ayant une contenance de 9 kg.
- .2 Produits acceptables :
  - pour modèle 9 kg :
    - Strike First Corporation, modèle SF-ABC1020;
    - ou équivalent.

#### 2.1.3 Type EX-3

- .1 Extincteurs à poudre tout usage : du type à cartouche; munis d'un boyau et d'une lance avec robinet d'arrêt portant l'étiquette de ULC, pour feux de classes A, B et C; placés dans des armoires, et ayant une contenance de 4,5 kg.
- .2 Produits acceptables :
  - pour modèle 4.5 kg :
    - Strike First Corporation, modèle SF-ABC680;
    - ou équivalent.

#### 2.1.4 Type EX-4

- .1 Extincteurs à poudre tout usage : du type à cartouche; munis d'un boyau et d'une lance avec robinet d'arrêt portant l'étiquette de ULC, pour feux de classes A, B et C; placés dans des armoires en surface, et ayant une contenance de 4,5 kg.
- .2 Produits acceptables :
  - pour modèle 4.5 kg :
    - Strike First Corporation, modèle SF-ABC680;
    - ou équivalent.

### 2.2 Supports pour extincteurs

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

### **2.3 Armoires pour extincteurs**

2.3.1 Armoires pour extincteurs, semi-encastrées et en surface selon les indications.

2.3.2 Boîtier fait en acier peint de calibre 22. Le cabinet doit être de couleur blanche.

2.3.3 Porte et cadre faits en acier inoxydable 316, calibre 16. Porte ayant les coins arrondis et dotée d'une charnière de type piano. Fini satiné n° 4.

2.3.4 Porte munie d'un panneau en verre occupant 70 % de la superficie, de 4,8 mm d'épaisseur et loquet approuvé en acier inoxydable.

.1 Produits acceptables :

- National Fire;
- Wilson and Cousins;
- The William Brother Corporation;
- ou équivalent approuvé.

### **2.4 Armoires pour extincteurs avec résistance au feu**

2.4.1 Armoires pour extincteurs, semi-encastrées selon les indications.

2.4.2 Boîtier fait en acier peint de calibre 22 avec panneau de gypse 15.9 mm type « x » homologué UL inséré entre les deux (2) parois du boîtier. Le boîtier doit être de couleur blanche.

2.4.3 Les armoires doivent avoir une résistance au feu égale à celle du mur ou de la cloison de montage.

2.4.4 Pour un assemblage coupe-feu vertical jusqu'à 2 heures : Homologué ASTM-E119-98 et du test Warnock Hersey international WHI-495-1534. Suivre les recommandations d'installation du fabricant selon le type de montant (bois, métal ou mur de béton).

2.4.5 Porte et cadre faits en acier inoxydable 316, de calibre 16. Porte ayant les coins arrondis et dotée d'une charnière de type piano. Fini satiné n° 4.

2.4.6 Porte munie d'un panneau en verre occupant 70 % de la superficie, de 4,8 mm d'épaisseur et loquet approuvé en acier inoxydable.

.1 Produits acceptables :

- National Fire;
- Wilson and Cousins;
- The William Brother Corporation;
- ou équivalent approuvé.

### **PARTIE 3 - EXÉCUTION**

#### **3.1 Inspection**

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

#### **3.2 Installation**

3.2.1 Installer les réseaux conformément aux prescriptions.

3.2.2 Poser les écriteaux requis par les normes ou le service local de prévention des incendies.

**FIN DE SECTION**



## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Normes de référence .....	1
1.3 Permis.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Groupe surpresseur monobloc contre incendie .....	2
2.2 Dispositifs de commande pour pompe à incendie.....	3
2.3 Pompe de pression d'appoint.....	4
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>6</b>
3.1 Inspection .....	6
3.2 Installation.....	6

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

### **1.2 Normes de référence**

1.2.1 Sauf indications contraires, exécuter les travaux conformément aux normes et règlements suivants :

- .1 Réglementation provinciale, municipale et fédérale, visant la construction et les incendies, et telle qu'approuvée par le Commissaire provincial des incendies et le Commissaire des incendies du Canada.
- .2 Guide d'homologation de la Factory Mutual System.
- .3 Normes : CIC 403M système de gicleurs automatiques et CIC 410M Avertisseurs d'incendie.
- .4 Normes de la National Fire Protection Association :
  - NFPA 20 Centrifugal fire pumps.

### **1.3 Permis**

1.3.1 Obtenir tous les permis et approbations par les autorités compétentes. Fournir à l'Ingénieur une (1) copie des permis.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Groupe surpresseur monobloc contre incendie

2.1.1 Les pompes contre incendie doivent être homologuées par les Underwriters' Laboratories et en porter l'étiquette.

2.1.2 Se reporter aux tableaux pour les capacités.

2.1.3 L'installation comprend :

- .1 Prémontage à l'usine des pompes, moteurs, contrôles et accessoires sur une base d'acier commune, préfilage et essais à l'usine selon la procédure de ULC.
- .2 Pompe centrifuge verticale en ligne, du type monobloc.
  - la pompe doit pouvoir débiter au moins 150 % du débit nominal à 65 % de la pression minimale. La pression à débit nul ne doit pas excéder 140 % de la pression normale. La pompe doit pouvoir soutenir une pression hydrostatique de deux (2) fois la pression à débit nul ou 2 750 kPa minimum;
  - impulseur en bronze à passage lisse, arbre en acier, joint d'étanchéité mécanique avec pièces en acier inoxydable, siège en « Ni-Resist », corps de pompe en fonte.
- .3 Moteur électrique vertical, à l'épreuve des éclaboussures, facteur de service de 1,15.
- .4 Un indicateur combiné vacuum/pression à l'aspiration 760 mm à 2 000 kPa.
- .5 Un manomètre de refoulement.
- .6 Un clapet de retenue monté sur le tuyau de refoulement.
- .7 Deux (2) robinets d'arrêt, dont une vanne à vis extérieure et arcade en amont de la pompe et une vanne ou robinet papillon en aval du clapet.
- .8 Une soupape de sûreté sur le bâti de la pompe pour empêcher la surchauffe.
- .9 Contrôleur assemblé à l'usine et approuvé ULC comprenant :
  - armoire de type CEMA 1 étanche à l'eau;
  - contrôleur de type combiné manuel et automatique à tension réduite du type auto-transformateur;
  - sectionneur à manœuvre extérieure;
  - un disjoncteur avec fusible sur chaque phase selon les exigences du code NFPA 20;
  - un interrupteur manométrique et un démarreur;
  - une minuterie de marche minimum jusqu'à sept (7) minutes;
  - une lampe-témoin pour l'alimentation;
  - sélecteur pour opération manuelle;
  - relais d'alimentation avec contacts pour alarme.
- .10 Le contrôleur comprend aussi un panneau distinct de transfert automatique.

Lorsque la tension sur une des phases du courant normal est inférieure à 90 % de sa valeur nominale, la pompe est automatiquement alimentée par la source d'urgence. La pompe est réalimentée par le courant normal lorsque les conditions se rétablissent.

- .11 Pompe d'appoint de type horizontal avec moteur électrique, contrôleur automatique à plein voltage. La pompe démarre sur une chute de pression; si la pression continue à baisser, la pompe principale se met en marche. La pompe doit assurer une pression dépassant de 100 kPa le niveau de pression normale du système. La pompe doit être munie de robinets de commande, clapet de retenue et soupapes de sûreté requis selon NFPA-20.
- .12 Capacité : Voir tableau mécanique.
- .13 Une soupape de détente de dimension et de capacité prescrites au Code.
- .14 Référence de fabricant :
  - Armstrong Firepak;
  - Pentair Aurora;
  - ITT AC Firepump;
  - Plad.

## 2.2 Dispositifs de commande pour pompe à incendie

- 2.2.1 Dispositif de commande conçu pour servir dans le cas d'une pompe d'incendie et portant l'inscription : « COMMANDE DE POMPE D'INCENDIE ». Assembler, précâbler et vérifier le dispositif de commande au complet avant l'expédition.
- 2.2.2 Les dispositifs de commande doivent être enfermés dans un ou plusieurs boîtiers étanches, NEMA-1.
- 2.2.3 Fournir et poser un dispositif de commande du type à fonctionnement combiné, manuel et automatique, branché directement au secteur et équipé comme suit :
  - .1 Sectionneur de type à coupure brusque à manœuvre externe, muni d'un disjoncteur temporisé à prises de phases réglées pour 300 % du courant de pleine charge du moteur; pouvoir de coupure du disjoncteur : 100 K ampères.
  - .2 Démarreur par branchement direct au secteur, pouvant être mis sous tension automatiquement au moyen du pressostat, ou manuellement par manœuvre de la manette externe.
  - .3 Commande par pressostat réglé pour la mise en marche à 1034 kPa (150 lb/po ca) et fonctionnement continu de la pompe jusqu'à l'arrêt par commande manuelle.
  - .4 Lampe-témoin pour signaler la fermeture du disjoncteur et la disponibilité du courant.
  - .5 Relais d'alarme pour exciter un signal sonore et lumineux alimenté par une source de courant distincte, indiquant l'ouverture du disjoncteur ou une panne d'alimentation.
  - .6 Dispositifs d'alarme et de signalisation incorporés à l'élément de commande pour signaler un défaut de l'élément de commande ou de pompage, ou une panne de courant.
  - .7 Prise d'essai pour ampèremètre et plots d'essais pour voltmètre.
  - .8 Poste sélecteur à commande manuelle, à deux (2) positions, monté sur le boîtier, portant l'inscription « automatique » et « non-automatique ».
  - .9 Dispositifs montés sur l'élément de commande permettant d'amorcer un signal d'alarme continu pendant que la pompe est en marche.
- 2.2.4 L'élément de commande automatique de la pompe doit avoir les caractéristiques suivantes :
  - .1 Démarrage par pressostat.

- .2 Panneau annonceur avec voyants individuels indicateurs de panne indiquant :
- une basse pression de l'huile du moteur;
  - une haute température de l'eau de refroidissement du moteur;
  - un refus de démarrage du moteur;
  - un arrêt causé par la vitesse excessive du moteur;
  - fonctionnement du moteur;
  - défectuosité de l'interrupteur principal et du pressostat;
  - défectuosité du chargeur 1;
  - défectuosité du chargeur 2;
  - défectuosité de l'accumulateur 1;
  - défectuosité de l'accumulateur 2;
  - courant alternatif en circuit;
  - cycle d'exercice.
- .3 Démarrage en position automatique
- le pressostat donne le signal de démarrage sur une chute de pression. Le circuit de démarrage automatique fait alterner chaque accumulateur après chaque tentative de démarrage. La tentative de démarrage consiste en six (6) essais du démarreur et cinq (5) temps de repos de 15 secondes. Si un accumulateur tombe en panne, le cycle de démarrage est entreverrouillé sur le deuxième accumulateur. Si le moteur ne démarre pas, l'alarme « refus de démarrage du moteur » est enclenchée.
- .4 Démarrage par exercice hebdomadaire
- l'exercice hebdomadaire de démarrage est aussi opérationnel sur la position « auto ». Le cycle est programmé par la minuterie sept (7) jours. Une courte ouverture de la soupape solénoïde crée une chute de pression momentanée et fait démarrer le moteur. Le moteur s'arrête automatiquement après la période d'exercice.
- .5 Démarrage manuel
- le moteur peut être démarré manuellement en enclenchant le bouton « accumulateur 1 », « accumulateur 2 » ou sur la minuterie pour le cycle d'exercice.
- .6 Accessoires
- le panneau de contrôle central annonceur et de contrôle contient toutes les alarmes et lampes indicatrices de statut, voltmètres, ampèremètres pour chargeurs d'accumulateurs, accumulateurs et chargeurs d'accumulateurs, relais au moteur, circuits d'alarme à distance.

2.2.5 Produits acceptables :

- Torna Teck, Modèle GPS;
- ou équivalent approuvé.

**2.3 Pompe de pression d'appoint**

- 2.3.1 Fournir et installer une pompe de pression d'appoint à manœuvre électrique pour entretenir une pression plus élevée dans le refoulement de la pompe contre incendie.
- 2.3.2 La pompe doit assurer une pression dépassant de 104 kPa le niveau de pression normal du système.
- 2.3.3 La pompe doit être munie de tous les robinets de commande, clapets de retenue et soupapes de sûreté indispensables et l'aspiration raccordée au refoulement de la pompe contre incendie.

- 2.3.4 La pompe doit être commandée par l'action combinée du démarreur manuel et automatique relié au commutateur de haute et de basse pression installé sur la canalisation de refoulement de la pompe contre incendie.
- 2.3.5 Bien assujettir et supporter la pompe.
- 2.3.6 Référez au tableau en Annexe à la cette Section.

### **PARTIE 3 - EXÉCUTION**

#### **3.1 Inspection**

3.1.1 Il est défendu d'encastrier, de peindre ou de dissimuler les canalisations, les accessoires ou l'ouvrage avant qu'ils n'aient été inspectés ou approuvés par les autorités compétentes ou par un représentant autorisé.

#### **3.2 Installation**

3.2.1 Installer les pompes et accessoires selon les recommandations du fabricant.

3.2.2 Soumettre les pompes, les dispositifs d'entraînement et le dispositif de commande aux essais prescrits à la norme NFPA 20.

3.2.3 Effectuer la mise en marche des pompes selon les exigences de la Section 20 05 00.

3.2.4 Le représentant du fabricant doit surveiller la mise en marche et les essais auxquels la pompe est soumise.

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Normes de référence .....	1
1.3 Définitions .....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Calorifuge du type P-1 : température entre 4 °C et 200 °C .....	2
2.2 Calorifuge du type P-3 pour drains de toit.....	3
2.3 Isolant amovible pour les réseaux de chauffage .....	4
2.4 Calorifuge du type E-1 pour surfaces chaudes et froides, température entre -40 °C et 200 °C .....	4
2.5 Adhésifs, rubans et attaches .....	5
2.6 Chemisages .....	6
2.7 Coquille de recouvrement en PVC.....	7
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>8</b>
3.1 Généralités.....	8
3.2 Installation du calorifuge .....	8
3.3 Calorifugeage de la tuyauterie .....	9
3.4 Calorifugeage des appareils .....	10
3.5 Colles et enduits calorifuges et ignifuges .....	10
3.6 Chemises en PVC.....	10



## PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 Exigences générales

1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

### 1.2 Normes de référence

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

- ASTM C335/C335M-17 Standard Test Method for Steady-State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation;
- ASTM C547 : Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation;
- ASTM C411 Standard Test Method for Hot-surface Performance of High Temperature Thermal Insulation;
- ASTM C553 : Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal insulation for Commercial and Industrial Applications;
- ASTM C612 : Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation;
- ASTM C1136 : Standard Specification for Flexible, Low Permeance Vapor Retarders for Thermal Insulation;
- ASTM C1290. Standard Specification for Flexible Fibrous Glass Blanket Insulation Used to Externally Insulate HVAC Ducts.

1.2.2 Le guide de bonnes pratiques de l'Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (2005), peut être utilisé comme référence.

1.2.3 Les matériaux utilisés doivent être homologués par CAN/ULC S-102 pour l'indice de propagation de la flamme et dégagement de fumée. Pour les calorifuges, à moins d'exigences plus strictes, respecter les limites suivantes :

- l'indice de propagation de flamme d'au plus 25;
- l'indice de dégagement des fumées d'au plus 50.

### 1.3 Définitions

1.3.1 ÉLÉMENTS DISSIMULÉS : éléments mécaniques calorifugés situés dans des tranchées, des vides, sous les planchers ou dans les murs, des gaines techniques ou au-dessus de plafonds suspendus. Les installations, les appareils et les éléments en galerie et dans les salles de mécanique et chaufferie ne sont pas considérés comme étant dissimulés.

1.3.2 ÉLÉMENTS APPARENTS : Éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).

1.3.3 Le facteur k est le coefficient de conductivité thermique en W/m °C.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Calorifuge de type P-1 : température entre 4 °C et 200 °C

2.1.1 Calorifuge pour tuyaux, éléments de robinetterie et raccords dont la température du fluide transporté se situe entre 5 °C et 200 °C.

#### 2.1.2 Matériau

- .1 Enveloppe rigide préformée en fibre de verre, selon la norme ASTM C547, avec pare-vapeur et chemise tout usage.
  - conductivité thermique maximale (k) (ASTM C335) : 0,042 W/m °C à 93 °C.
- .2 Performances à haute température évaluées selon la norme ASTM C411 pour la plage de température indiquée.
- .3 Produits acceptables :
  - Johns Manville, Micro-Lok HP;
  - Knauf, Earthwool 1000 w/ECOSE, ASJ+/SSL+;
  - Manson, Alley-K ASJ;
  - Owens Corning, Isolant Fiberglas pour tuyau ASJ.

#### 2.1.3 Épaisseur de calorifuge à l'intérieur de l'enveloppe isolante du bâtiment :

- .1 Pour l'eau froide domestique et non potable

Diamètre nominal des canalisations	Épaisseur nominale de calorifuge
Tous les diamètres, sauf indication contraire	25 mm

- .2 Pour les événements de vapeur et de condensat

Diamètre nominal des canalisations	Épaisseur nominale de calorifuge
Tous les diamètres	25 mm

- .3 Sauf indication contraire, pour tous les fluides sauf l'eau froide domestique, l'eau non potable et les événements de vapeur et condensat.

Températures du fluide transporté °C	Diamètre nominal des canalisations, en mm				
	≤ 25	25 < DN < 38	38 ≤ DN < 50	50 ≤ DN < 100	≥ 100
	Épaisseur nominale de calorifuge, mm				
94–121	65	65	65	65	80
61–93	38	50	50	50	50
41–60	25	38	38	38	38
4–16	38	38	38	38	38

- .4 Pour les eaux pluviales circulant dans les canalisations et les colonnes :

Diamètre nominal des canalisations	Épaisseur nominale de calorifuge
Tous les diamètres	25 mm

- .5 Pour le système de récupération de chaleur des eaux usées

Diamètre nominal des canalisations	Épaisseur nominale de calorifuge
Tous les diamètres	25 mm

- .6 Pour la tuyauterie de drainage et d'évent sanitaire

Diamètre nominal des canalisations	Épaisseur nominale de calorifuge
Tous les diamètres	25 mm

- 2.1.4 Épaisseur de calorifuge à l'extérieur de l'enveloppe isolante du bâtiment :

Températures du fluide transporté °C	Diamètre nominal des canalisations, en mm				
	≤ 25	25 < DN < 38	38 ≤ DN < 50	50 ≤ DN < 100	≥ 100
	Épaisseur nominale de calorifuge, mm				
Toutes les températures	100	100	100	115	115

## 2.2 Calorifuge du type P-3 pour drains de toit

2.2.1 Description : calorifuge utilisé pour isoler la surface inférieure du corps des drains de toit.

2.2.2 Matériau

- .1 Matelas de fibre de verre. Selon les normes ASTM C1290 et ASTM C553. Avec pare-vapeur en papier d'aluminium renforcé selon la norme ASTM C1136. Facteur k maximum :
  - conductivité thermique maximale (k) (ASTM C335) : 0,04 W/m °C à 24 °C.
- .2 Produits acceptables :
  - Certaineed, Soft Touch FSK;
  - Johns Manville, Microlite Standard duct wrap FSK;
  - Knauf, Atmosphere Duct Wrap w/ECOSE, FSK faced;
  - Manson, Alley-Wrap FSK;
  - Owens Corning, SoftR Duct Wrap FSK.

### 2.2.3 Épaisseur de calorifuge

Diamètre nominal des canalisations	Épaisseur nominale de calorifuge
Tous les diamètres	50 mm

## 2.3 Isolant amovible pour les réseaux de chauffage

2.3.1 Couverture isolante amovible pour accessoires de tuyauterie pouvant se retirer facilement pour permettre l'entretien. Pour installation à l'intérieur.

2.3.2 Isolant de 25 mm d'épaisseur.

2.3.3 Système d'attache avec fermeture autoagrippante et boucles en acier inoxydable 304.

2.3.4 Membrane intérieure et extérieure de fluocarbone avec enduit de fibre de verre, résistante aux agents chimiques.

2.3.5 Produits acceptables :

- KWRAP :
  - Alph-Maritex, style FCF-1650 (membrane intérieure et extérieure);
  - Alpha Temp Mat (isolant);
  - Fil S 110-3 (coutures).
- ou équivalent approuvé.

## 2.4 Calorifuge du type E-1 pour surfaces chaudes et froides, température entre -40 °C et 200 °C

2.4.1 Utilisation : calorifuge pour surfaces courbes et planes : réservoirs de stockage d'eau chaude, d'échangeurs de chaleur.

2.4.2 Matériau

- .1 Panneau rigide de fibre de verre, de densité 48 kg/m<sup>3</sup> selon la norme ASTM C612, facteur k maximal : 0,034 W/m°C à 24 °C recouvert d'une gaine de protection pare-vapeur FSK selon la norme ASTM C1136.
- .2 Performances à haute température évaluées selon la norme ASTM C411 pour la plage de température indiquée.
- .3 Produits acceptables :
  - Certainteed, CertaPro CB300 FSK;
  - Johns Manville, Spin-Glas série 1000 FSK;
  - Knauf, Earthwool insulation board w/ECOSE, FSK faced;
  - Manson, AK Board FSK;
  - Owens Corning, Isolant Fiberglas Série 700.
- .4 Épaisseur de calorifuge

Température du fluide transporté	Épaisseur nominale de calorifuge
de 1 °C à 59 °C	25 mm
de 60 °C à 119 °C	50 mm

## 2.5 Adhésifs, rubans et attaches

### 2.5.1 Pour calorifuges de types P-1 et P-3.

- .1 Revêtement calorifuge ignifuge : pour enduire le chemisage.
  - produits acceptables :
    - Foster 30-36;
    - POLR POLAG;
    - ou équivalent approuvé.
- .2 Adhésif pour calorifugeage ignifuge : pour coller le calorifuge aux surfaces métalliques.
  - produits acceptables :
    - Bakor 220-05;
    - Duro Dyne « WSA »;
    - Foster 85-60.
- .3 Adhésif pour calorifugeage ignifuge : pour coller les languettes des gaines pare-vapeur, ou les chemises tout usage (ASJ ou AP).
  - produits acceptables :
    - Bakor 220-05;
    - Foster 85-60;
    - ou équivalent approuvé.
- .4 Adhésif pour calorifugeage, ignifuge et pare-vapeur : pour coller la fibre de verre à la fibre de verre ou l'élastomère dans les installations multicouches.
  - produits acceptables :
    - Foster 85-60;
    - ou équivalent approuvé.
- .5 Agrafes évasées : pour attacher les languettes de la gaine, pour service chaud.
- .6 Ruban autoadhésif, 75 mm de longueur : comme couvre-joint des chemises tout usage (ASJ ou AP) chaudes ou froides.

### 2.5.2 Pour pare-vapeur

- .1 Adhésif à prise rapide servant à sceller les joints et les chevauchements des pare-vapeur, ayant un indice de propagation de la flamme de 10 et un indice de dégagement des fumées de 0.
- .2 Produits acceptables :
  - Foster 85-75;
  - ou équivalent approuvé.

### 2.5.3 Pour chemises en toile

- .1 Revêtement calorifuge ignifuge servant à coller le chemisage sur le matériau calorifuge.
- .2 Produits acceptables :
  - Foster 30-36;
  - ou équivalent approuvé.

### 2.5.4 Pour réservoirs, appareils et autres.

- .1 Feuillards d'acier galvanisé 19 x 0,40 mm.

- .2 Chevilles à souder de 2 mm sur la surface avant la pose du calorifuge, d'une longueur appropriée à l'épaisseur calorifuge, dotées d'une plaquette de retenue en nylon de 32 mm de côté.
  - produits acceptables :
    - Duro Dyne (« Spotter » « Pins » et « Clips »);
    - ou équivalent approuvé.
- .3 Treillis galvanisé à mailles hexagonales de 25 mm.
- .4 Papier Kraft aluminium.
- .5 Feuille d'aluminium de 0,40 mm d'épaisseur.

## 2.6 Chemisages

### 2.6.1 Chemises en PVC

- .1 Chemises pour tuyauterie et raccords situés à l'intérieur sur des éléments apparents ou dans un milieu humide ou situés dans des salles mécaniques. Pour température de fluide transporté de 65 °C ou moins.
- .2 Chemises en PVC Lo Smoke, classe 25/50.
- .3 Produits acceptables :
  - Johns Manville, Zeston PVC Jacketing;
  - Proto Corporation, Lo Smoke PVC Jacketing;
  - ou équivalent approuvé.
- .4 Ruban de polychlorure de vinyle (PVC) conçu pour installation dans des milieux secs ou humides, épaisseur minimale de 5 mils (0.13 mm), pouvant être soumis à des températures de -18 °C à 65 °C.
  - Produits acceptables :
    - Johns Manville, PVC Z-TAPE II;
    - 3M, Venture Tape 1506R;
    - ou équivalent approuvé.

### 2.6.2 Chemise auto-adhésive

- .1 Membrane de bitume caoutchouté recouvert d'un pare-vapeur d'aluminium pour installation extérieure, joints chevauchés.
- .2 Installation sur isolation d'eau et glycol de chauffage, réservoir et équipements.
- .3 Installation selon les recommandations du fabricant.
- .4 Produits acceptables :
  - Alumaguard 60 (Polyguard Products);
  - ou équivalent approuvé.

### 2.6.3 Chemises de toile ou de canevas.

- .1 À être utilisées sur des éléments apparents lorsque le fluide est trop chaud pour du PVC : grosse toile de coton tissé serré, à armure unie, ferme et homologuée par les ULC, d'une masse de 220 g/m<sup>2</sup>.
- .2 Chemises utilisées sur la robinetterie et raccords dissimulés : toile de coton à armure unie homologuée par les ULC, d'une masse de 120 g/m<sup>2</sup>.

.3 Produits acceptables :

- S. Fattal Thermocanvas;
- ou équivalent.

## 2.7 Coquille de recouvrement en PVC

2.7.1 Pièce conçue pour le recouvrement de vannes, de brides, de joints mécaniques, de bouts de réservoir, de pompes et autres.

2.7.2 Pièce en PVC de 0.76 mm, en forme de coquille, préfabriquée en usine, sur mesure et adaptée à l'isolation. Toute pièce non préfabriquée en usine ou toute pièce formée au chantier sera refusée.

2.7.3 Joints des coquilles soudés à l'intérieur et à l'extérieur pour assurer l'étanchéité de la pièce de recouvrement.

2.7.4 Coquille résistante aux UV et lavable à la pression.

2.7.5 Produits acceptables :

- Maxmat;
- Proto Corporation;
- Zeston de John Manville;
- ou équivalent.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Généralités

- 3.1.1 Ne poser le matériau calorifuge qu'une fois les essais terminés et documentés. Le matériau calorifuge ainsi que la ou les surface(s) à calorifuger seront propres et secs avant de procéder et durant la pose. De plus, bien nettoyer la surface du matériau calorifuge avant de le recouvrir d'un enduit ou d'un produit de finition.
- 3.1.2 Les travaux doivent être exécutés par des ouvriers spécialisés en calorifugeage.
- 3.1.3 Poser les matériaux de calorifugeage et de revêtement sur les conduits et appareils à surfaces chaudes lorsque la température de la paroi extérieure se situe entre 50 °C et 60 °C.
- 3.1.4 Poser le matériau calorifuge et le pare-vapeur en continu sur toutes les surfaces à calorifuger. Le matériau calorifuge et le pare-vapeur ne doivent pas comporter d'ouvertures pour les supports, manchons, tuyaux et accessoires.
- 3.1.5 Poser le matériau calorifuge de façon que la surface soit bien lisse et uniforme.
- 3.1.6 Poser le matériau calorifuge et appliquer les enduits et les produits de finition selon les recommandations du fabricant.
- 3.1.7 Lorsque l'épaisseur du calorifuge excède 50 mm, faire une installation multicouche en chevauchant les joints.

### 3.2 Installation du calorifuge

- 3.2.1 Les travaux de la présente section comprennent, mais sans s'y limiter le calorifugeage des éléments suivants :

Éléments	Type d'isolant
• d'eau froide domestique	P-1
• d'eau chaude (ou recirculée) domestique 60 °C	P-1
• d'eau non potable	P-1
• d'eau de chauffage 99 °C	P-1
• de vapeur à 103 kPa 121 °C	P-1
• de condensat 100 °C	P-1
• évent de vapeur et de condensat	P-1
• de glycol 49°C	P-1
• de canalisation d'eau pluviale	P-1
• de colonnes pluviales	P-1
• partie inférieure des drains de toit	P-3
• événements sur une distance de 3 m à partir de l'extérieur	P-1
• drains des bassins d'égouttement des serpentins froids et drain de plancher dans lequel le bassin d'égouttement se déverse sur une distance de 4,6 m à partir du bassin	P-1
• siphons et drains où il y a risque de gel de la tuyauterie, voir note spécifique en plan	P-1
• tuyauterie de siamoise et/ou d'essai de dispositif antirefoulement en lien avec l'extérieur sur une distance de 3 m dans l'espace chauffé	P-1
• système de récupération de chaleur des eaux usées	P-1
• réservoirs d'eau chaude domestique	E-1
• échangeurs de chaleur	E-1



Éléments	Type d'isolant
• tamis réseau d'eau de chauffage et glycol de chauffage	Isolant amovible
• unions réseau d'eau de chauffage et glycol de chauffage	Isolant amovible
• clapet réseau d'eau de chauffage et glycol de chauffage	Isolant amovible
• valve réseau d'eau de chauffage et glycol de chauffage	Isolant amovible
• robinet combiné réseau d'eau de chauffage et glycol de chauffage	Isolant amovible
• robinet d'équilibrage réseau d'eau de chauffage et glycol de chauffage	Isolant amovible
• raccords flexibles réseau d'eau de chauffage et glycol de chauffage	Isolant amovible

3.2.2 Recouvrir les joints flexibles d'un isolant amovible.

3.2.3 Lorsque de l'isolant flexible est utilisé, l'isolant ne doit pas être comprimé au niveau des supports. Un morceau d'isolant rigide doit être appliqué au niveau des supports ou ceux-ci doivent être isolés.

### 3.3 Calorifugeage de la tuyauterie

3.3.1 Calorifuge préformé : utiliser un calorifuge à éléments cylindriques pour la tuyauterie de diamètre égal ou inférieur à DN 375 mm.

3.3.2 Calorifuge multi-épaisseur : exécuter des joints d'aboutement et les chevaucher.

3.3.3 Tuyauterie verticale de diamètre supérieur à DN 75 mm : utiliser des supports de calorifuge qui sont soudés ou boulonnés aux tuyaux directement au-dessus du raccord le plus bas, puis à 4,5 m d'intervalle, ainsi qu'à l'endroit de chaque robinet et de chaque bride.

3.3.4 Poser des joints de dilatation à tous les 6,5 m ou selon les indications. Couper bien droite l'extrémité de chaque épaisseur de calorifuge, laisser un jeu de 25 mm entre deux (2) tronçons successifs, et bien remplir les vides de laine de verre. Protéger les joints au moyen de couvre-joints en acier inoxydable.

3.3.5 Dans le cas de robinetterie, de raccords et d'équipement de procédés dont certaines pièces et certains sous-ensembles doivent être vérifiés et entretenus périodiquement, utiliser un calorifuge fabriqué en usine et facilement démontable ou de l'isolant amovible.

3.3.6 Faire à la gouge des rainures dans le matériau calorifuge pour qu'il puisse épouser la forme des cordons de soudure. Découper le matériau calorifuge en biseau à l'endroit des goujons et des écrous de manière qu'on puisse enlever ces éléments sans endommager le calorifuge; le découper avec précision autour des éléments des étriers, des suspensions, des supports et des colliers de serrage faisant saillie.

3.3.7 Pour la tuyauterie à joints mécaniques, interrompre le calorifuge au niveau du joint. Recouvrir le joint d'une ou de couche(s) additionnelle(s) de calorifuge débordant de 150 mm de part et d'autre du joint. Cette ou ces couches additionnelles doivent être de la même épaisseur que le calorifuge de la tuyauterie et ne doivent pas comporter des déformations.

3.3.8 Tous les supports de tuyauterie doivent être installés en dehors du calorifuge.

3.3.9 Utiliser à chaque support un morceau de « Foam glass » entre le tuyau et la selle.

### 3.3.10 Finition

- .1 Pour les éléments apparents, finir avec une chemise en PVC ou de toile posée avec enduit lorsque la température de service dépasse 65 °C. Par la suite, appliquer une seconde couche d'enduit ignifuge sur le revêtement.

### 3.3.11 Ne pas poser de calorifuge.

- .1 Sur la tuyauterie apparente des radiateurs et des convecteurs utilisés en chauffage seulement et située au niveau du plancher.
- .2 Sur la robinetterie, les raccords-unions et les brides des installations de chauffage à basse température 45 °C et moins.
- .3 Sur la tuyauterie apparente chromée, les raccords unions, les brides, et les chapeaux d'appareils de robinetterie chromés des circuits d'eau chaude et d'eau froide domestique.
- .4 Sur la tuyauterie des égouts sanitaires, sauf indications contraires.

## 3.4 Calorifugeage des appareils

### 3.4.1 Pour calorifuge de type E-1

- .1 Surfaces circulaires : tailler le calorifuge en onglets pour épouser la forme de l'équipement. Le retenir en place au moyen de feuillards à intervalles de 457 mm d'entre-axes.
- .2 Surface à parois planes ou irrégulières : couper le calorifuge selon le contour de l'appareil. Bourrer les espaces avec du calorifuge de faible densité. Enfoncer le calorifuge sur des chevilles soudées en place à 305 mm d'entre-axes et retenir avec des plaquettes.
- .3 Poser un pare-vapeur à chaque couche d'isolant. Utiliser un papier Kraft aluminium collé au calorifuge avec un adhésif de recouvrement pare-vapeur. Faire chevaucher les joints de 76 mm et sceller avec le même adhésif.
- .4 Finition
  - finir avec une chemise en toile, poser avec le revêtement calorifuge et ensuite appliquer une couche additionnelle de revêtement calorifuge;

## 3.5 Colles et enduits calorifuges et ignifuges

### 3.5.1 Appliquer un enduit ignifuge sur les chemises de toile.

### 3.5.2 Enduire les chemises de toile des tuyauteries, conduites et éléments apparents situés dans des locaux finis d'une couche de colle calorifuge diluée selon les recommandations du fabricant du calorifuge.

## 3.6 Chemises en PVC

### 3.6.1 Installer le chemisage en PVC tout le tour de la tuyauterie avec un chevauchement de 50 mm de largeur. Le joint de chevauchement doit être situé sur le dessous de la tuyauterie.

### 3.6.2 Sceller le joint de chevauchement à l'aide de ruban de vinyle.

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Permis.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Tuyaux, raccords et joints pour réseaux d'évacuation et de ventilation .....	2
2.2 Tuyauterie d'alimentation en eau .....	2
2.3 Robinetterie et accessoires sans plomb .....	3
2.4 Prises d'eau et robinets.....	3
2.5 Antibélier.....	4
2.6 Dispositif d'étanchéité par insertion pour maintien de garde d'eau.....	4
2.7 Amorce de siphon électrique programmable .....	4
2.8 Antirefoulement.....	5
2.9 Clapets antiretour-drainage .....	5
2.10 Casse-vide.....	6
2.11 Groupe régulateur de pression pour eau .....	6
2.12 Soupape de sûreté pour réseaux d'eau .....	6
2.13 Mitigeur thermostatique .....	7
2.14 Thermomètres.....	7
2.15 Manomètres.....	8
2.16 Compteurs .....	8
2.17 Purgeurs d'air.....	9
2.18 Clapet d'admission d'air .....	9
2.19 Intercepteur de sédiments – IS1-SAN-SSD .....	9
2.20 Siphons à garde d'eau profonde .....	10
2.21 Avaloirs de sol.....	10
2.22 Avaloirs de toiture .....	12
2.23 Regards de nettoyage.....	12
2.24 Portes d'accès .....	13
2.25 Circulateurs d'eau chaude – PO1-ERD-SS105.....	14
2.26 Groupe surpresseur monobloc pour eau domestique – PO1-EFD-SS105; PO2-EFD-SS105; PO3-EFD-SS105; ..	14
2.27 Pompe immergée d'évacuation sanitaire (petite à moyenne capacité) – PO1-SAN-SSD; PO2-SAN-SSD et puisard préfabriqué.....	15
2.28 Pompe immergée d'évacuation pluviale – PO1-PLU-SSD; PO2-PLU-SSD et puisard préfabriqué .....	17
2.29 Pompe submersible pour puits d'ascenseur – PO1-ASC-SSD; PO2-ASC-SSD et puisard préfabriqué .....	18
2.30 Système de récupération de chaleur des eaux usées .....	19
2.31 Puits de captation de radon .....	19
2.32 Système de traitement des eaux grises .....	20
2.33 Réservoir de stockage d'eau grise.....	21
2.34 Réservoir hydropneumatique pour réseau pompé.....	21
2.35 Réservoir de dilatation pour eau chaude domestique .....	21
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>22</b>
3.1 Réseau d'évacuation et de ventilation sanitaire et pluvial.....	22
3.2 Installation des appareils spéciaux pour réseaux d'évacuation sanitaire .....	22
3.3 Canalisations d'eau.....	23
3.4 Soudure .....	25
3.5 Installation des appareils et accessoires pour réseau d'eau potable .....	26
3.6 Installation de tubulure en polyéthylène réticulé (PEX).....	27
3.7 Décapage et passivation après soudage de la tuyauterie en acier inoxydable (eau domestique).....	28
3.8 Installation des pompes .....	28

3.9	Installation des puisards .....	28
3.10	Installation du puits de captation de radon.....	28
3.11	Installation du système de traitement des eaux pluviales .....	29
3.12	Mise en service .....	29
3.13	Nettoyage .....	29
3.14	Raccordements aux réseaux municipaux .....	29
<b>FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS .....</b>		<b>30</b>
<b>P22-1   Tuyauterie d'alimentation en eau – Hors-sol .....</b>		<b>30</b>

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

### **1.2 Permis**

1.2.1 Obtenir tous les permis et approbations par les autorités compétentes. Fournir à l'Ingénieur une (1) copie des permis.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Tuyaux, raccords et joints pour réseaux d'évacuation et de ventilation

#### 2.1.1 Non enterrés

- .1 Tube en cuivre type DWV selon ASTM B.306, raccords type DWV selon ASTM B16.23 / B16.29 et joints soudés étain/antimoine 95/5 selon ASTM B.32.
- .2 Tuyau en fonte et raccords connexes, recouvert d'un enduit bitumineux résistant, à l'intérieur et à l'extérieur, selon CSA B.70.M.
  - Pour tous les niveaux et au point de raccordement des drains de toit, raccords connexes avec dispositif de retenue sans emboîtement et collets de serrage en acier inoxydable, de type HoldRite série 117 ou équivalent approuvé. Applicable au drainage sanitaire et pluvial.
- .3 Tuyau en PVC/DWV et raccords connexes conformes aux normes CSA B181.2 et ULC S102.2, uniquement pour le réseau de ventilation de plomberie, lorsque permis par le code et les systèmes coupe-feu utilisés. Tuyauterie et raccords avec indices de propagation de flammes et de fumée inférieures ou égaux à 25 et 50 respectivement.
  - produits acceptables :
    - IPEX, système XFR;
    - ou équivalent approuvé.

#### 2.1.2 Enterrés

- .1 Tuyau en fonte et raccords connexes du type à quatre (4) collets de serrage en acier inoxydable avec garniture de néoprène selon CSA B70, de type Husky SD 4000 ou équivalent approuvé.
- .2 Tuyau en PVC/DWV DR35 et raccords connexes conformes CSA B182.2.

#### 2.1.3 Tuyauterie pour décharge de pompe de puisard hors-sol

- .1 Pour DN 75 mm et moins, en cuivre selon ASTM B88, type L, raccords selon ASME B16.18 et joints soudés selon ASTM B32.
- .2 Pour DN 100 mm et plus, tuyauterie en acier inoxydable selon ASTM A269 de nuance 304/304L/316/316L et raccords connexes selon ASME B36.19M et ASTM A312/312M, soudés à l'argon selon ASME B31.9.

### 2.2 Tuyauterie d'alimentation en eau

#### 2.2.1 Tuyauterie d'alimentation en eau domestique et en eau non potable hors-sol.

- .1 Voir feuille de spécification des matériaux utilisés P22-1 à la fin de cette Section.

#### 2.2.2 Tubulure en polyéthylène réticulé (PEX)

- .1 La tubulure de polyéthylène réticulé de type « A » (PEX-a), selon CAN/CSA B137, d'au plus 50 mm de diamètre est acceptée uniquement pour installation aux endroits suivants :
  - canalisation d'eau d'amorce de siphon à être enfouie ou coulée dans le béton;
  - distribution résidentielle d'eau chaude et d'eau froide domestique uniquement à l'intérieur des logements, sans toutefois traverser une partition de résistance au feu.
- .2 Indice de propagation de la flamme d'au plus 25.

- .3 Indice de dégagement de fumée d'au plus 50.
- .4 Produits acceptables :
  - Rehau RauPex UV;
  - Uponor Aquapex;
  - ou équivalent approuvé.
- .5 Support de la tuyauterie : toute tubulure doit être installée avec des supports et accessoires spécifiquement conçus pour le PEX de même marque que la tubulure ou certifiés par une tierce partie. Type de raccords permis : expansion à froid avec bagues de renfort selon ASTM F1960 uniquement. Installer selon les spécifications du fabricant.
- .6 Nourrice en cuivre avec robinets d'arrêt intégrés selon ASTM F1960.

### 2.3 Robinetterie et accessoires sans plomb

2.3.1 La robinetterie et accessoires en amont d'appareils reconnus pour pouvoir servir à la consommation usuelle d'eau potable doivent avoir une teneur en plomb inférieure à 0,25 % et respecter la norme NSF 61/ANSI 372« Sans plomb ». Cela comprend, mais sans s'y limiter :

- les raccords flexibles;
- les dispositifs anti-refoulement;
- les réducteurs de pression;
- les robinets d'arrêt;
- les tamis ou filtres.

### 2.4 Prises d'eau et robinets

2.4.1 Prises d'eau incongelables (à l'épreuve du gel) – PEA-1

- .1 Du type mural, encastré; boîtier 177 x 177 en bronze, fini chrome poli, incluant un robinet en bronze, casse-vidé intégré, clé et boisseau en cuivre diamètre du raccord DN 20 mm.
  - produits acceptables :
    - Watts, modèle HY-725;
    - Jay-R. Smith, modèle 5509 QT;
    - MIFAB, modèle MHY-20-K;
    - Zurn, modèle Z-1300.
- .2 Plaque signalétique lamicoïde vissée avec des pictogrammes mesurant au moins 100 mm par 100 mm et illustrer un verre d'eau placé dans un cercle rouge traversé d'une bande diagonale de même couleur. Inscrire en dessous en lettre rouge sur fond blanc gravées à la machine « AVERTISSEMENT : EAU NON POTABLE — NE PAS BOIRE ». Dimensions : 300x200 mm.

2.4.2 Prises d'eau (installées à l'intérieur)

- .1 Type PE-1 : Robinets à bec pour boyau.
  - robinet à bille, avec corps en bronze, à manchon taraudé et raccord fileté pour recevoir un boyau avec bouchon et chaîne fini chrome, DN 20 mm.
    - produits acceptables :
      - DAHL 50.430;
      - Toyo 5046;
      - ou équivalent.

.2 Type : PE-2 : mural encastré : boîtier en bronze, couvercle avec fini chrome poli, cadre et couvercle en bronze avec fini chrome poli, robinets en bronze, boisseau et clé galvanisés et casse-vidé, DN 20 mm.

- produits acceptables :
  - Watts, modèle HY-330;
  - Zurn, modèle Z1335 VB;
  - ou équivalent approuvé.

.3 Plaque signalétique lamicoïde vissée avec des pictogrammes mesurant au moins 100 mm par 100 mm et illustrer un verre d'eau placé dans un cercle rouge traversé d'une bande diagonale de même couleur. Inscire en dessous en lettre rouge sur fond blanc gravées à la machine « AVERTISSEMENT : EAU NON POTABLE — NE PAS BOIRE ». Dimensions de la plaque : 300x300 mm. Dimensions du texte

2.4.3 Prise pour machine à laver

- Type L-1 : voir section 22 40 00, article 2.7.1.

## 2.5 Antibélier

2.5.1 Conforme à la norme ASSE-1010. Construction en cuivre, type à piston ou construction en acier inoxydable 304, type à soufflet selon le réseau de tuyauterie. Tailles A à F selon le PDI WH-201.

2.5.2 Produits acceptables :

- Jay R. Smith série 5000 (acier inoxydable);
- PPP série SBHA (acier inoxydable);
- Watts série LF15M2;
- Watts série SS (acier inoxydable);
- Wilkins série 1260XL.

## 2.6 Dispositif d'étanchéité par insertion pour maintien de garde d'eau

2.6.1 Dispositif d'étanchéité par insertion dans le corps de l'avaloir. Homologué par un organisme de certification reconnu au Canada selon la norme ASSE 1072, catégorie AF-GW.

- produits acceptables :
  - Jay R. Smith, modèle Quad Close;
  - Mifab, modèle MI-GARD;
  - Zurn, modèle Z1072;
  - ou équivalent approuvé.]

## 2.7 Amorce de siphon électrique programmable

2.7.1 Dispositif électrique programmable d'amorçage de siphon, sous boîtier en acier, couvercle en acier inoxydable, avec degré de résistance au feu lorsqu'applicable.

- .1 Montage : encastré ou en surface selon les indications.
- .2 Alimentation en cuivre DN20, type L.
- .3 Quatre (4) sorties en cuivre DN15.
- .4 Contrôles : programmable sur 24 heures, valve solénoïde, interrupteur manuel, 120/1/60. Équipement, composants et accessoires homologués et portant la marque CSA C22.2 no 14 et CSA C22.2 no 68 pour l'utilisation et la localisation du panneau.



- .5 Raccordement électrique : 120/1/60.
- .6 Casse-vidé à pression antidéversement (C-VPAD), conforme à CSA B64.1.3.
- .7 Conforme à ASSE 1044 et CSA B125.3 et homologué cUPC ou CSA.
- .8 Produits acceptables:
  - Mifab, série MI-100-5-DR;
  - ou équivalent approuvé.

## 2.8 Antirefoulement

### 2.8.1 Dispositif antirefoulement de principe à double clapet, selon la norme CSA B.64.5 – DAR-1

- .1 Conforme à la norme NSF 61/ANSI 372 « sans plomb ».
- .2 DN 19 mm jusqu'à 50 mm : bâti en bronze, garnitures en acier inoxydable, disques à sièges étanches en caoutchouc avec robinets d'essais à bille. Pression maximale 1 200 kPa.
  - produits acceptables :
    - Apollo, modèle DCLF4A jusqu'à 82 °C;
    - Watts, modèle LF007 jusqu'à 82 °C;
    - Watts, modèle LF719 jusqu'à 82 °C;
    - Wilkins, modèle 350XL jusqu'à 82 °C.
- .3 DN 65 mm à 254 mm : bâti en fonte avec voies d'eau internes, enduite d'époxy, pièces internes en laiton, boulons de brides en acier inoxydable et sièges de caoutchouc. Pression maximum d'opération de 1 028 kPa.
  - produits acceptables :
    - Apollo, modèle DC4SG jusqu'à 60 °C;
    - Watts, modèle LF709 jusqu'à 60 °C;
    - Wilkins, modèle 350A jusqu'à 60 °C.

### 2.8.2 Dispositif antirefoulement du principe à pression réduite. Selon la norme CSA B.64.4 – DAR-2

- .1 Conforme à la norme NSF 61/ANSI 372 « sans plomb ».
- .2 DN 12 mm jusqu'à DN 50 mm: Bâti en bronze et boulons de brides en acier inoxydable et sièges en caoutchouc. Pression maximum 1 200 kPa. Orifice d'échappement muni d'un raccord de coupure antiretour, fourni par le fabricant.
  - produits acceptables :
    - Apollo Valves, modèle RPLF4A avec coupure antiretour jusqu'à 82 °C;
    - Watts, modèle LF 909HW avec coupure antiretour jusqu'à 98 °C;
    - Watts, modèle LF 009 avec coupure antiretour jusqu'à 60 °C;
    - Wilkins, modèle 375XL avec coupure antiretour (option AG) jusqu'à 82 °C.

## 2.9 Clapets antiretour-drainage

### 2.9.1 Clapets antiretour

- .1 Clapets étanches et à l'épreuve des gaz, aux endroits indiqués.
- .2 Produits acceptables :
  - Jay R. Smith, modèle 7012;

- MIFAB, modèle BV1000;
- Watts, modèle BV200;
- ZURN, modèle Z-1090-1.

## 2.10 Casse-vide

### 2.10.1 Casse-vide à pression atmosphérique selon la norme CSA B64.1.1

- .1 DN 6 mm jusqu'à DN 75 mm : bâti en bronze, disque en silicone avec fini chrome poli. Pression maximale 860 kPa, température maximale 71 °C.
- .2 Produits acceptables :
  - Apollo, modèle 38-100;
  - Apollo, modèle 38-200;
  - Cambridge, modèle 76096;
  - Watts, modèle LF288A;
  - Wilkins, modèle 35XL.

### 2.10.2 Casse-vide pour raccords de boyaux, selon la norme CSA B64.2

- .1 DN 19 mm, Construction en bronze, avec siège et disque en caoutchouc avec fini chrome poli. Pression maximale 860 kPa.
- .2 Produits acceptables :
  - Apollo, modèle 38-300;
  - Apollo, modèle 38-400;
  - Watts, modèle 8-AC, anti-vandale;
  - Watts, modèle LFNF-8.

## 2.11 Groupe régulateur de pression pour eau

### 2.11.1 Diamètre 12 mm à 75 mm : Régulateurs de pression pour l'eau seront du type autonome, corps en bronze raccords union filetés, corps conçu pour une pression maximum de 1 722 kPa. Garniture en acier inoxydable, siège unique, clapet équilibré, filtre intégral.

- .1 Gamme d'ajustement de 137 à 615 kPa.
- .2 Conforme à la norme NSF 61/ANSI 372 « sans plomb » et à la norme CAN/CSA-B356.
- .3 Produits acceptables :
  - ACME EB25;
  - Apollo Valve 36HLF;
  - Cla-Val CRD;
  - Watts, séries 2300 et LFN223;
  - Zurn Wilkins 500XL.

## 2.12 Soupape de sûreté pour réseaux d'eau

### 2.12.1 Soupape de sûreté de type à ressort antagoniste en laiton pour pression d'échappement de 690 kPa, conforme aux exigences du code ASME et reliée à l'air libre par une tuyauterie.

### 2.12.2 Matériaux

### 2.12.3 Corps en laiton, buse en laiton, ressort et siège en acier inoxydable.

2.12.4 Produits acceptables :

- Conbraco, série 500;
- Watts;
- ou équivalent approuvé.

**2.13 Mitigeur thermostatique**

2.13.1 Mitigeur thermostatique : Mélangeur thermostatique, débit de 37.8 L/min à une pression différentielle de 310 kPa; réglage de la température de 35 à 46 °C avec une précision de +1.78 °C à un débit aussi faible que 1.9 L/min; clapets de non-retour et tamis incorporés aux entrées, entrées et sortie à brasure de 20 mm; conforme aux normes CSA, ASSE 1016 (1996) et ASSE 1070.

.1 produits acceptables :

- Zurn Wilkins, modèle 34-ZW1070;
- ou équivalent approuvé.

**2.14 Thermomètres**

2.14.1 Généralités

- .1 Placer les thermomètres à lecture directe de manière qu'on puisse en faire lecture à partir du plancher ou de la plate-forme s'il y a lieu.
- .2 S'il n'est pas possible de placer les instruments de manière que la lecture en soit faite facilement, utiliser des thermomètres à lecture à distance.
- .3 Des plaques signalétiques en plastique stratifié (lamicoïde), servant à identifier les thermomètres, doivent être posées tout près de ceux-ci.
- .4 Le matériel et les matériaux utilisés doivent répondre aux exigences du système.

2.14.2 De type industriel, à boîtier en aluminium, à angle de lecture variable, à liquide, avec échelle de 228 mm de longueur. Les plages standards appropriées aux températures à mesurer, échelons de 1 °C; l'échelle doit être chiffrée à tous les dix degrés, sauf dans le cas des plages s'étendant au-delà de 150 °C.

- produits acceptables :
  - Ashcroft;
  - Pitanco precision;
  - Taylor-Weiss;
  - Trerice;
  - Winters.

2.14.3 Tous les thermomètres doivent être fournis avec puits thermométriques. Le choix des longueurs des douilles doit être tel qu'il y a un minimum d'insertion de 50 mm dans les liquides. Le filetage doit être de 20 mm.

2.14.4 En présence de calorifuge, les douilles doivent être fournies avec collets d'extension excédant l'épaisseur du calorifuge.

2.14.5 Les plages doivent être choisies pour deux fois la plage d'opération du système.

2.14.6 Les indications des thermomètres seront données en système de mesure métrique et impérial.

## 2.15 Manomètres

### 2.15.1 Généralités

- .1 Placer les manomètres à lecture directe de manière qu'on puisse en faire lecture à partir du plancher ou de la plate-forme s'il y a lieu.
- .2 S'il n'est pas possible de placer les instruments de manière que la lecture en soit faite facilement, installer les manomètres à 1,5 m du plancher avec tuyauterie de 6 mm et robinet d'arrêt en bronze.
- .3 Des plaques signalétiques en plastique stratifié (lamicoïde), servant à identifier les manomètres, doivent être posées tout près de ceux-ci.
- .4 Le matériel et les matériaux utilisés doivent répondre aux exigences du système.

2.15.2 Avec indicateurs à cadran de 100 à 115 mm, précis à 0,5 % près, conformes à la norme ANSI grade 2A, à moins d'indications contraires.

- produits acceptables :
  - Ashcroft;
  - Marshall instrument;
  - Pitanco precision;
  - Terice;
  - Winters.

2.15.3 Chaque cadran doit être choisi pour deux fois la pression d'opération du système.

2.15.4 Prévoir un robinet d'arrêt en bronze pour chaque manomètre.

2.15.5 En présence de calorifuge, prévoir une extension excédant l'épaisseur du calorifuge.

2.15.6 Les indications manomètres seront données en système de mesure métrique et impérial.

2.15.7 Installer un manomètre rempli à la glycérine lorsque celui-ci est installé en amont ou en aval d'une pompe.

## 2.16 Compteurs

2.16.1 Compteur avec dérivation et robinet de la dimension requise pour répondre aux exigences des autorités locales de distribution d'eau.

2.16.2 Fournir et installer un (1) compteur à l'intérieur de l'édifice et avec vannes de sectionnement de chaque côté du compteur; poser en aval du compteur, un robinet de vidange et un clapet de retenue. Le diamètre du robinet de vidange sera égal à la moitié du diamètre du tuyau d'entrée d'eau.

2.16.3 Conforme à la norme NSF 61/ANSI 372 « sans plomb ».

2.16.4 Produits acceptables :

- Mueller Systems, modèle MbMAG, DN 200 mm et DN 250 mm.

## 2.17 Purgeurs d'air

2.17.1 Où indiqué et à tous les points hauts, les purgeurs d'air seront du type à flotteur, munis d'un robinet d'arrêt et d'un robinet d'essais de DN 6 mm pouvant supporter une pression de 1 030 kPa à 18 °C. Le tuyau d'évent sera canalisé vers l'avaloir de sol ou l'évier de service le plus près.

.1 Produits acceptables :

- Armstrong, modèle AV-13, DN 12 mm ou DN 19 mm;
- Watts, modèle FV-4M1;
- ou équivalent approuvé.

## 2.18 Clapet d'admission d'air

2.18.1 Clapet d'admission d'air en résine de polycarbonate avec membrane en silicone conforme aux normes ASSE 1050 et 1051 et NSF14.

2.18.2 Pour installation seulement dans les îlots ne pouvant être raccordés à une colonne de service et ne pouvant être ventilé à proximité d'un mur.

.1 Produits acceptables :

- Oatey modèle 20 DFU;
- Studor modèle TEC-VENT;
- ou équivalent approuvé.
- Filtre à tamis

2.18.3 Pouvant supporter la plus élevée des deux (2) pressions suivantes : pression minimale de service de 860 kPa au manomètre, ou une fois et demie la pression du réseau.

2.18.4 Corps : en fonte, de type « Y », nettoyable avec tamis amovibles, en bronze acier inoxydable avec perforations de 20 (standard) grains.

2.18.5 Conforme à la norme NSF 61/ANSI 372 « sans plomb ».

2.18.6 Filtres de DN 50 mm de diamètre ou moins, vissés avec bouchon vissé en fonte.

- produits acceptables :
  - Apollo Valves, modèle YB59-300(LF);
  - Watts, modèle 745 (LF777);
  - Wilkins, modèle YB(XL).

2.18.7 Filtres de DN 65 mm de diamètre et plus à brides, à chapeau boulonné avec ouverture fileté décentrée; robinet de vidange du même diamètre que l'ouverture fileté du chapeau.

- produits acceptables :
  - Apollo Valves;
  - Watts 77F-DI;
  - Wilkins FS(C).

## 2.19 Intercepteur de sédiments – IS1-SAN-SSD

2.19.1 Intercepteur de sédiments et de sable robuste en acier avec revêtement époxy, avec couvercle antidérapant étanche en acier, fixé avec boulon(s) à tête hexagonale centré, chicanes internes, et raccords sans emboîtement de 102 mm.

2.19.2 Dimensions : 1524 mm x 914 mm x 1524 mm (Lxlxh).

2.19.3 Débit : 18.93 L/s.

.1 Produits acceptables :

- Watts, série SA
- Ou équivalent approuvé.

## 2.20 Siphons à garde d'eau profonde

2.20.1 En fonte, avec regard de nettoyage en bronze.

2.20.2 Produits acceptables :

- Jay. R. Smith, modèles 7220, 7221-7222;
- MIFAB, modèle MI-950;
- Watts, modèle FD-824-PGT (102 mm), FD-823-PGT (76 mm);
- Zurn, modèle Z-1000.

## 2.21 Avaloirs de sol

2.21.1 Généralités :

.1 Avaloirs de sol : apparents, au moins 50 mm; enfouis, au moins 75 mm; grille en bronze nickelé pour les endroits où il y a des revêtements de sol; grille galvanisée dans les locaux de service, les trous d'homme et les chaufferies.

2.21.2 Type AS-1 : tout usage, pour sols bruts et aires de service.

.1 En fonte, avec cuvette de récupération incorporée, collet de serrage, grille en fonte réglable en hauteur, panier à sédiments. La grille doit avoir un diamètre nominal de 200 mm et doit offrir une surface libre minimum de 8 400 mm<sup>2</sup>.

.2 Produits acceptables :

- Jay. R. Smith, modèle 2320-B;
- MIFAB, modèle F-1320-C-4-5;
- Watts, modèle FD-320-4-5;
- Zurn, modèle Z556-Y.

2.21.3 Type AS-2 : logement.

.1 En fonte, avec cuvette de récupération incorporée et collet de serrage, grille ronde, robuste, en bronze nickelé poli, réglable en hauteur et offrant une surface libre minimum de 5 800 mm<sup>2</sup>. La grille doit avoir un diamètre nominal standard de 150 mm. Coordonner le modèle de grille et de drain avec le type de revêtement de sol (céramique, revêtement époxydique, revêtement de sol souple, etc.) (voir documents d'architecture).

.2 Produits acceptables :

- MIFAB, modèle F1100-C (rond) (pour revêtement de sol souple);
- Watts, modèle FD-100-C-FC (pour revêtement de sol souple);
- Zurn, modèle ZN-415-H (rond pour revêtement de sol souple).

2.21.4 Type AS-3 : stationnement.

- .1 En fonte, pour béton coulé en place, collet de serrage, grille en fonte réglable en hauteur. La grille doit avoir une largeur nominal de 200 mm et capable de supporter une charge sécuritaire entre 900 kg et 2 250 kg conformément à la norme ASME A112.6.3.
- .2 Produits acceptables :
  - Watts, modèle FD-330-4-5;
  - MIFAB, modèle F-1100-C-XS;
  - Ou équivalent approuvé.

2.21.5 Type AS-4 : Avaloir de sol – renvoie de promenade pour local vélo

- .1 Renvois de promenade avec bâti de 381 mm de diamètre comprenant une cuvette d'environ 292 mm de diamètre, collet de serrage avec 4 boulons d'ancrage, prolongement de la cuvette servant d'appui, cadre de 356 x 356 mm et grille de 325 x 325 mm. Le tout en fonte galvanisé. Rehausse perforée en acier inoxydable de 406 mm et joint étanche en néoprène. Coordonner la hauteur de la rehausse perforée avec l'épaisseur de la composition en architecture.
- .2 Produits acceptables :
  - Zurn, modèle Z150-85-G;
  - Ou équivalent approuvé.

2.21.6 Type AS-5 : Avaloir de sol pour fosse d'ascenseur et saut de loup

- .1 En fonte, avec cuvette de récupération incorporée, grille en fonte réglable en hauteur, panier à sédiments. La grille doit avoir un diamètre nominal de 200 mm (8") et doit offrir une surface libre minimum de 8 400 mm<sup>2</sup> (13" ca) avec raccord DN 100 mm (4").
- .2 Produits acceptables :
  - Jay. R. Smith, modèle 2320-B;
  - Zurn, modèle Z556-Y;
  - Watts, modèle FD-320-4-5.

2.21.7 Type ASE-1 : Avaloirs avec entonnoir (petit format).

- .1 En fonte, avec cuvette de récupération incorporée et collet de serrage, grille en fonte réglable en hauteur, entonnoir en fonte ovale. La grille doit avoir un diamètre nominal de 180 mm, offrant une surface libre minimum de 8 400 mm<sup>2</sup>.
- .2 Produits acceptables :
  - Jay. R. Smith, modèle 3650 ovale 100 x 212 mm;
  - Watts, modèle FD-320-4-G-50 (ovale);
  - Zurn, modèle Z-556-FO (ovale).

2.21.8 Type ASE-2 : Avaloirs avec entonnoir (grand format)

- .1 Avaloir à grand débit, en fonte robuste, galvanisée ou laquée, comprenant une collerette de récupération, un collier réglable, et un panier à sédiments. Pour la purge de l'équipement des chaufferies, fournir et installer des grilles à charnières et verrous 12 mm ou 19 mm avec découpe faite à l'usine. La grille doit offrir une surface libre d'au moins 17 400 mm<sup>2</sup>. Sa dimension nominale doit être de 300 mm avec DN 100 mm.

- .2 Produits acceptables :
  - Jay. R. Smith, modèle 2415;
  - Watts, modèle FD-460-AF-4-5;
  - Zurn, modèle Z-610-HY.

#### 2.21.9 Entonnoir pour gicleurs

- .1 Utilisé pour les tuyaux d'essais et les drains de soupapes d'alarme.
- .2 Voir détail de plomberie sur les plans mécaniques.
- .3 Avec siphon à garde d'eau profonde.

### 2.22 Avaloirs de toiture

#### 2.22.1 Type AT : Avaloir standard en fonte

- .1 Avaloir en fonte de 400 mm de diamètre comprenant une cuvette d'environ 250 mm de dia., grille en aluminium du type champignon, bride de fixation réglable avec quatre (4) boulons d'ancrage, prolongement de la cuvette servant d'appui, rehausse solide et joint étanche en néoprène.
- .2 Produits acceptables :
  - Jay. R. Smith, modèle 1010 ERCW;
  - Watts, modèle RD100-BVD-K-80;
  - Zurn, modèle Z-100 ERCA.

#### 2.22.2 Type ATC : Avaloir à débit contrôlé

- .1 Matériau : fonte ou cuivre
- .2 Avaloir de 400 mm de diamètre comprenant une cuvette d'environ 250 mm de dia., grille en aluminium du type champignon, déversoir, bride de fixation réglable avec quatre (4) boulons d'ancrage, prolongement de la cuvette servant d'appui, rehausse solide et joint étanche en néoprène. Débit d'ajustement : 0.6 L/s.
- .3 Produits acceptables :
  - Murphco, modèle Ultra Mek Duo Procast;
  - Jay. R. Smith, modèle 1083 ERCW;
  - Watts, modèle RD100-A-BVD-K-80;
  - Zurn, modèle Z-105-5 ERCA.

### 2.23 Regards de nettoyage

2.23.1 Des regards seront installés aux pieds des colonnes sanitaires, pluviales et autres, ainsi qu'aux changements de direction, tel que requis par le code de plomberie.

2.23.2 Pour la tuyauterie intérieure non enfouie située sous le niveau de la rue et pour les accès au pied des colonnes pluviales et sanitaires : regard de nettoyage de type « Barret » ou tiges de retenue avec cornière.

#### 2.23.3 Regard avec accès mural

- .1 Té en fonte avec bouchon en bronze, vissé avec garniture d'étanchéité en néoprène. Le bouchon sera fraisé.



- produits acceptables :
  - Jay R. Smith, modèle 4510;
  - Watts, modèle CO-460;
  - Zurn, modèle Z-1445.

#### 2.23.4 Regards avec accès au plancher pour circulation piétonnière et légère.

- .1 Regard réglable comprenant : virole en fonte, bouchon en bronze vissé avec garniture de néoprène, couvercle en bronze avec garniture de néoprène et vis d'ancrage centrale avec bride d'ancrage et, au besoin, collet de serrage pour membrane.
  - dessus carré antidérapant, fini nickel bronze :
    - Jay R. Smith, modèle 4043;
    - Watts, modèle CO-200-S-1 (avec bride d'ancrage), CO-100-C-S-1 (avec bride d'ancrage et collet de serrage);
    - Zurn.
  - dessus carré avec retrait pour tuile fini nickel poli :
    - Jay R. Smith, modèle 4160;
    - Watts, modèle CO-200-TS-1 (avec bride d'ancrage), CO-100-C-TS-1 (avec bride d'ancrage et collet de serrage);
    - Zurn.

#### 2.23.5 Regards avec accès au plancher pour circulation lourde.

- .1 Regards réglables comprenant : virole en fonte, bouchon en bronze avec garniture en néoprène, couvercle en fonte ductile robuste, fini antidérapant et vis d'ancrage centrale avec bride d'ancrage.
- .2 Produits acceptables :
  - Jay R. Smith, modèle 4243;
  - MIFAB, modèle C1100-XS (avec bride d'ancrage);
  - Watts, modèle CO-200-RX-1 (avec bride d'ancrage);
  - Zurn.

### 2.24 Portes d'accès

#### 2.24.1 Pour robinetterie, équipement et autres

- .1 Installation au plancher : bâti carré, avec pattes de fixation.
  - pour plancher en béton : accès moulé en laiton, avec couvercle scoriacé à charnières, et vis de blocage à l'épreuve du vandalisme :
    - produits acceptables :
      - Jay R. Smith, modèle 4940-U;
      - Watts CO-300-S12-1-6;
      - Zurn, modèle ZANB-1461-12-VP].
  - pour carrelage et revêtement de linoléum : accès en laiton poli, avec couvercle encastré, pouvant être recouvert par le carrelage ou le linoléum et muni de vis de blocage à l'épreuve du vandalisme :
    - produits acceptables :
      - Jay R. Smith, modèle 4180-U;
      - Zurn, modèle Z-1400-11VP;
      - ou équivalent approuvé.

.2 Installation au mur : couvercle carré en bronze au nickel poli, avec vis de fixation à tête encastrée et bâti à bord biseauté, muni de pattes de fixation.

- produits acceptables :
  - Jay R. Smith, modèle 4730;
  - Watts, modèle CO-300-S12;
  - Zurn, modèle Z-1460-11 (275 mm x 275 mm).

## **2.25 Circulateurs d'eau chaude – PO1-ERD-SS105**

2.25.1 Circulateur « en ligne » pour recirculation d'eau chaude domestique, sans plomb conforme à NSF 372. Conçu de façon à pouvoir supporter une pression manométrique maximale de 860 kPa, une température maximale de 105 °C et d'assurer un service permanent à régime constant.

2.25.2 Corps : en bronze (pour installation sur de la tuyauterie en cuivre).

2.25.3 Arbre : en carbone butée en céramique autolubrifiée par le fluide de circulation.

2.25.4 Roulement à bille : en acier inoxydable, en céramique ou en carbone.

2.25.5 Moteur ECM.

2.25.6 Étanchéité : joints en EPDM.

2.25.7 Capacités et raccordement électrique: se reporter aux tableaux mécaniques.

2.25.8 Produits acceptables :

- Bell & Gossett ecocirc 20-18;
- Grundfos;
- Taco;
- ou équivalent approuvé.

## **2.26 Groupe surpresseur monobloc pour eau domestique – PO1-EFD-SS105; PO2-EFD-SS105; PO3-EFD-SS105;**

2.26.1 Montage : pompes de surpression raccordées aux collecteurs d'aspiration et de refoulement, et montées avec le panneau de contrôle pour constituer un groupe de pompage entièrement autonome pré-filé, préajusté et testé avant expédition.

2.26.2 Pompe : trois (3) pompes verticales multi-stages à suction en bout, du type monobloc, centrifuge, avec garnitures et accessoires standards.

.1 La pompe est munie d'une roue équilibrée dynamiquement. Chambre intermédiaire en acier inoxydable, tête et pied de pompe en fonte, joint d'étanchéité en carbure de silicium, joint torique en EPDM. Pression de conception de 1034 kPa.

2.26.3 Matériaux : Collecteur, base de montage et support de panneau de contrôle en acier inoxydable.

2.26.4 Moteurs et entraînement à fréquence variable (EFV): pompe entraînée par un moteur haute efficacité, conçu pour une opération à vitesse variable, compatible avec EFV. Le moteur indiqué est de la puissance minimale acceptable, cependant, le groupe surpresseur proposé doit être équipé d'un moteur ayant la puissance nécessaire pour assurer le débit en tout point de la courbe de pompage. EFV fourni avec le système et conforme à UL. L'EFV doit protéger le moteur pour : trouble sur phases du moteur, trouble sur phase du moteur et mise à la terre, la perte de phases, survolage, sous voltage, la surchauffe du moteur, la surcharge de l'onduleur, sur ampérage.

- 2.26.5 Panneau de commande et logique de commande intégrée :
- .1 Le contrôleur est du type contrôleur logique programmable. Le contrôleur ainsi que toutes les composantes internes sont approuvés UL508 et CSA. Contrôleur complet avec un boîtier NEMA 4 en acier peint avec sectionneur principal, écran en couleur tactile alphanumérique, minuteries ajustables, sélecteurs M-A-A pour chaque pompe. Le circuit de contrôle inclut un relais de faute pour démarrer la pompe en attente si la pompe principale fait défaut. Le contrôleur est capable de contrôler les pompes à partir d'un signal analogue 4-20 mA utilisant la pression comme variable.
- 2.26.6 Robinetterie et accessoires : un ensemble de robinets d'arrêt, de type papillon ou sphérique, installé à l'aspiration et refoulement de chaque pompe, un clapet antiretour du type silencieux (à ressort) à chaque pompe, manomètre.
- 2.26.7 Assemblage : Le système est assemblé en usine sur une base commune. L'assemblage comprendra les pompes, panneau de contrôle, EFV, soupapes d'isolement du type papillon à l'entrée, soupapes combinées avec clapet de retenue à la sortie de chaque pompe, collecteurs.
- 2.26.8 Réservoir permettant d'arrêter les pompes pendant les périodes de demande nulle. Voir article 2.34 – Réservoir hydropneumatique pour réseau pompé.
- 2.26.9 Module de communication : Communication avec le système de gestion du bâtiment. Protocole BACnet MSTP.
- 2.26.10 Capacité et raccordement électrique : se référer aux tableaux mécaniques.
- 2.26.11 Produits acceptables :
- Bell and Gossett;
  - pompe modèle : 33SV21GJ4E60;
  - station modèle : V3VGE7J21C1GCK
  - ou équivalent approuvé.
- 2.27 Pompe immergée d'évacuation sanitaire (petite à moyenne capacité) – PO1-SAN-SSD; PO2-SAN-SSD et puisard préfabriqué**
- 2.27.1 Généralités : pompe submersible, non obturante, pour eau sanitaire. Moteur électrique submersible, alimenté par câble submersible. Chaîne et rails de levage en acier inoxydable pour retirer la pompe sans entrer dans le puits. Certification selon CSA C22.2-108. Installation du type duplex. Pour minimiser les effets du coup de bélier, chaque pompe de puisard doit être équipée d'un clapet anti-retour silencieux (également appelé clapet anti-retour sans choc) installé sur la tuyauterie à la sortie de chaque pompe. Ce clapet doit comporter un mécanisme à clapet à ressort qui se ferme rapidement à l'arrêt de la pompe, empêchant le reflux et réduisant le bruit associé au choc hydraulique.
- 2.27.2 Pompe : pompe fabriquée de fonte grise selon ASTM A48 classe 30, à surface lisse dépourvue d'irrégularités. Écrous et boulons en acier inoxydable; toute autre surface recouverte de revêtement à l'épreuve des eaux usées.
- 2.27.3 Impulseur : impulseur semi-ouvert avec éjecteur, conçu pour passer des solides d'un diamètre maximum de 50 mm. Arbre en acier inoxydable série 400. Dispositif de blocage pour prévenir le desserrement.
- 2.27.4 Arbre : arbre de la pompe et du moteur d'une seule pièce, en acier inoxydable, monté sur roulement à billes. Double joint d'étanchéité mécanique.

- 2.27.5 Moteur : à induction, type à cage d'écurie, à service continu, pouvant supporter 15 démarrages à l'heure. Bobinages et branchements du stator, isolés avec un vernis hydrofuge de classe B.
- 2.27.6 Câble d'alimentation : de type STOW, submersible, de longueur suffisante pour atteindre le panneau d'alimentation, sans épissure, avec joint d'entrée étanche.
- 2.27.7 Capacité et raccordement électrique : voir tableaux mécaniques sur les plans.
- 2.27.8 Produits acceptables :
- ITT Bell & Gossett 3DWS3H5A2B1A;
  - Ou équivalent approuvé
- 2.27.9 Puisard : fibre de verre renforcé préfabriqué, comprenant un clapet anti-retour, un système de rail, une connexion d'entrée souterraine, une sortie d'évent. Avec trou de main et dispositifs anti-flottaison. Voir les dessins pour les dimensions de la fosse. Couvercle et cadre en aluminium, étanche aux gaz avec garniture d'étanchéité et revêtement bitumineux, raccords de sortie et d'évent et trou de main.
- 2.27.10 Panneau de commande : Système de contrôle adapté aux stations de pompage pour pompe multiple, ayant les caractéristiques suivantes :
- .1 Sectionneur principal : couplé automatique à la porte intérieure de façon à isoler électriquement les composantes du panneau quand la porte est ouverte. Disjoncteur thermomagnétique à réaction rapide ayant une capacité d'interruption élevée et des logements de contacts étanches dotés de couvercles d'inspection transparents.
  - .2 Circuits de pompes : chaque circuit de pompe muni d'un disjoncteur thermomagnétique tripolaire à action rapide, déclenchement magnétique instantané et relais de surcharge. La rupture de courant entraîne l'ouverture de tous les pôles pour empêcher le fonctionnement des pompes triphasées sur la phase restante. Poignée rotative de chaque protecteur de moteur est montée sur la porte intérieure du panneau.
  - .3 Produits acceptables :
    - ITT, modèle Centripro;
    - Myers;
    - ou équivalent approuvé.
- 2.27.11 Sonde de niveau : Sonde de niveau de type piézométrique. Flotteur de haut niveau avec grand angle d'opération. Fait de PVC pour une utilisation dans les liquides jusqu'à 60 °C. Non sensible à la rotation ou turbulence. Plage de pompage de 178 mm à 914 mm.
- .1 Alimentation électrique : 120V/1/60.
  - .2 Produits acceptables :
    - ITT, modèle A2D;
    - Myers;
    - ou équivalent approuvé.

## 2.28 Pompe immergée d'évacuation pluviale – PO1-PLU-SSD; PO2-PLU-SSD et puisard préfabriqué

2.28.1 Généralités : pompe submersible, non obturante, pour eau sanitaire. Moteur électrique submersible, alimenté par câble submersible. Chaîne et rails de levage en acier inoxydable pour retirer la pompe sans entrer dans le puits. Certification selon CSA C22.2-108. Installation du type duplex. Pour minimiser les effets du coup de bélier, chaque pompe de puisard doit être équipée d'un clapet anti-retour silencieux (également appelé clapet anti-retour sans choc) installé sur la tuyauterie à la sortie de chaque pompe. Ce clapet doit comporter un mécanisme à clapet à ressort qui se ferme rapidement à l'arrêt de la pompe, empêchant le reflux et réduisant le bruit associé au choc hydraulique.

2.28.2 Pompe : pompe fabriquée de fonte grise selon ASTM A48 classe 30, à surface lisse dépourvue d'irrégularités. Écrous et boulons en acier inoxydable; toute autre surface recouverte de revêtement à l'épreuve des eaux usées.

2.28.3 Impulseur : impulseur semi-ouvert avec éjecteur, conçu pour passer des solides d'un diamètre maximum de 50 mm. Arbre en acier inoxydable série 400. Dispositif de blocage pour prévenir le desserrement.

2.28.4 Arbre : arbre de la pompe et du moteur d'une seule pièce, en acier inoxydable, monté sur roulement à billes. Double joint d'étanchéité mécanique.

2.28.5 Moteur : à induction, type à cage d'écureuil, à service continu, pouvant supporter 15 démarrages à l'heure. Bobinages et branchements du stator, isolés avec un vernis hydrofuge de classe B.

2.28.6 Câble d'alimentation : de type STOW, submersible, de longueur suffisante pour atteindre le panneau d'alimentation, sans épissure, avec joint d'entrée étanche.

2.28.7 Capacité et raccordement électrique : voir tableaux mécaniques sur les plans.

2.28.8 Produits acceptables :

- ITT Bell & Gossett 3DWS3H5A2B1A;
- Ou équivalent approuvé

2.28.9 Puisard : fibre de verre renforcé préfabriqué, comprenant un clapet anti-retour, un système de rail, une connexion d'entrée souterraine. Avec trou de main et dispositifs anti-flottaison. Voir les dessins pour les dimensions de la fosse. Couvercle et cadre en aluminium, avec garniture d'étanchéité et revêtement bitumineux, raccords de sortie et d'évent et trou de main.

2.28.10 Panneau de commande : Système de contrôle adapté aux stations de pompage pour pompe multiple, ayant les caractéristiques suivantes :

- .1 Sectionneur principal : couplé automatique à la porte intérieure de façon à isoler électriquement les composantes du panneau quand la porte est ouverte. Disjoncteur thermomagnétique à réaction rapide ayant une capacité d'interruption élevée et des logements de contacts étanches dotés de couvercles d'inspection transparents.
- .2 Circuits de pompes : chaque circuit de pompe muni d'un disjoncteur thermomagnétique tripolaire à action rapide, déclenchement magnétique instantané et relais de surcharge. La rupture de courant entraîne l'ouverture de tous les pôles pour empêcher le fonctionnement des pompes triphasées sur la phase restante. Poignée rotative de chaque protecteur de moteur est montée sur la porte intérieure du panneau.
- .3 Produits acceptables :
  - ITT, modèle Centripro;
  - Myers;
  - ou équivalent approuvé.

- 2.28.11 Sonde de niveau : Sonde de niveau de type piézométrique. Flotteur de haut niveau avec grand angle d'opération. Fait de PVC pour une utilisation dans les liquides jusqu'à 60 °C. Non sensible à la rotation ou turbulence. Plage de pompage de 178 mm à 914 mm.
- .1 Alimentation électrique : 120V/1/60.
- 2.28.12 Produits acceptables :
- ITT, modèle A2D;
  - Myers;
  - ou équivalent approuvé.
- 2.29 Pompe submersible pour puits d'ascenseur – PO1-ASC-SSD; PO2-ASC-SSD et puisard préfabriqué**
- 2.29.1 Généralités : pompe submersible, non obturante, pour eau sanitaire. Moteur électrique submersible, alimenté par câble submersible. Chaîne et rails de levage en acier inoxydable pour retirer la pompe sans entrer dans le puits. Certification selon CSA C22.2-108. Installation du type duplex. Pour minimiser les effets du coup de bélier, chaque pompe de puisard doit être équipée d'un clapet anti-retour silencieux (également appelé clapet anti-retour sans choc) installé sur la tuyauterie à la sortie de chaque pompe. Ce clapet doit comporter un mécanisme à clapet à ressort qui se ferme rapidement à l'arrêt de la pompe, empêchant le reflux et réduisant le bruit associé au choc hydraulique.
- 2.29.2 Pompe submersible pour installation dans un puits d'ascenseur, bâti en fonte, capable de pomper des solides d'un diamètre de 12 mm, flotte de niveau mécanique sans mercure, raccordements électriques par câble d'alimentation enfichable l'un dans l'autre.
- .1 Capacité et raccordement électrique : voir tableaux mécaniques sur les plans.
- .2 Produits acceptables :
- Bell and Gossett, 3DWS3H5A2B1A;
  - ou équivalent approuvé.
- 2.29.3 Sonde de niveau : Sonde de niveau de type piézométrique. Flotteur de haut niveau avec grand angle d'opération. Fait de PVC pour une utilisation dans les liquides jusqu'à 60 °C. Non sensible à la rotation ou turbulence. Plage de pompage de 178 mm à 914 mm.
- .1 Alimentation électrique : 120V/1/60.
- 2.29.4 Panneau de commande : Système de contrôle adapté aux stations de pompage pour pompe multiple, ayant les caractéristiques suivantes :
- .1 Sectionneur principal : couplé automatique à la porte intérieure de façon à isoler électriquement les composantes du panneau quand la porte est ouverte. Disjoncteur thermomagnétique à réaction rapide ayant une capacité d'interruption élevée et des logements de contacts étanches dotés de couvercles d'inspection transparents.
- .2 Circuits de pompes : chaque circuit de pompe muni d'un disjoncteur thermomagnétique tripolaire à action rapide, déclenchement magnétique instantané et relais de surcharge. La rupture de courant entraîne l'ouverture de tous les pôles pour empêcher le fonctionnement des pompes triphasées sur la phase restante. Poignée rotative de chaque protecteur de moteur est montée sur la porte intérieure du panneau.
- .3 Produits acceptables :
- ITT, modèle Centripro;
  - Myers;
  - ou équivalent approuvé.

2.29.5 Puisard : fibre de verre renforcé préfabriqué, comprenant un clapet anti-retour, un système de rail, une connexion d'entrée souterraine. Avec trou de main et dispositifs anti-flottaison. Voir les dessins pour les dimensions de la fosse. Couvercle et cadre en aluminium, avec garniture d'étanchéité et revêtement bitumineux, raccords de sortie et d'évent et trou de main.

2.29.6 Produits acceptables :

- ITT, modèle A2D;
- Myers;
- ou équivalent approuvé.

### 2.30 **Système de récupération de chaleur des eaux usées**

2.30.1 Le système est un ensemble composé de 16 tronçons d'échange de chaleur assemblés par quatre (4) pour former une section. Chaque tronçon est composé de :

- .1 Tuyau d'évacuation en cuivre DWV de 100 mm, conforme à la norme ASTM B306.
- .2 Tuyau de cuivre de 22 mm de type L, conforme à la norme ASTM B88. Les bobines de cuivre sont aplaties et enroulées parallèlement autour du tuyau d'évacuation.
- .3 Bande en acier inoxydable pour lier les tronçons entre eux.
- .4 Raccord de drainage en PVC pour lier les sections entre elles et pour positionner les regards de nettoyage.

2.30.2 Les bobines de cuivre sont raccordées à deux (2) collecteurs de 100 mm dédiés à l'alimentation en eau froide du système et au retour d'eau tempérée du système.

2.30.3 Accessoires :

- .1 Supports muraux;
- .2 Robinet de vidange en PVC de calibre 40.

2.30.4 Produits acceptables :

- RenewABILITY; H4-C4-72;
- Ou équivalent approuvé.

### 2.31 **Puits de captation de radon**

2.31.1 Cage d'aspiration de radon en acier galvanisé à chaud, calibre 12, construite à partir d'un cylindre laminé déployé avec un couvercle et une base. La surface d'absorption est faite d'un treillis en acier galvanisé, calibre 12, et possède un anneau d'insertion de 125mm pour raccorder la tuyauterie d'aspiration.

- Radon West, cage d'aspiration de petit format;
- Ou équivalent approuvé.



## 2.32 Système de traitement des eaux grises

2.32.1 Système d'hydro-valorisation des précipitations tout-en-un et entièrement automatisé permettant la réutilisation des précipitations dans des applications non potables. Le système est composé de :

- Réservoir interne de 1 m<sup>3</sup>;
- Une (1) pompe interne, 31.55 L/s, 344 kPA;
- Un (1) compteur d'eau;
- Un système intégré de filtration à cartouches à deux stages jusqu'à 5 microns;
- Un (1) différentiel de pression connecté pour l'état des filtres;
- Un (1) système de désinfection UV à 30 Mj/cm<sup>2</sup>;
- Un (1) système de désinfection au chlore à 0.5 mg/L;
- Un (1) panneau de contrôle intégré.
- Entrée en eau calme;
- Aspiration flottante à 280 microns;
- Flotte de bas niveau;
- Sonde niveau.

2.32.2 Gestion :

- Connectivité sécuritaire par internet;
- Surveillance automatisée 24/7 avec gestion des alarmes et avertissement de l'opérateur et du manufacturier;
- Gestion à distance;
- Basculement automatique sur l'eau d'appoint en cas de manque d'eau recyclée, d'arrêt du système ou de panne de courant;
- Double-vérification des commandes et des états des composantes critiques;
- Compteur d'eau connecté avec affichage analogique;
- Interrupteur cadenassable;
- Poignée avec serrure;
- Signal d'alarme visuel sur le système;
- Interface affichant l'état du système, les données d'opération, les économies générées et l'historique des alarmes;

2.32.3 Le système doit être conforme à la norme CSA B805 et être certifié CSA SPE-1000.

2.32.4 Le système doit être fourni avec un contrat de maintenance minimal d'une (1) année avec le fabricant, et doit inclure sans s'y limiter :

- Surveillance à distance;
- Hébergement d'une page web dédiée au projet;
- Mises à jour des logiciels critiques;
- Support à distance;
- Support par courriel;
- Rapport d'opération annuel;
- Formation continue à distance;
- Mise à jour des vidéos de maintenance;
- Rapports de maintenance trimestriels;
- Mise en service supervisée par un représentant du manufacturier;
- Formation sur site d'une (1) heure lors de la mise en service.

2.32.5 Dimensions 800 mm x 1 880 mm x 2 005 mm (L x l x h)



2.32.6 Capacité et raccordement électrique : voir tableaux mécaniques sur les plans.

2.32.7 Produits acceptables :

- Ecotime, Oasis RT;
- ou équivalent approuvé.

### **2.33 Réservoir de stockage d'eau grise**

2.33.1 Réservoir coulée sur place. Se référer aux plans en Structure.

### **2.34 Réservoir hydropneumatique pour réseau pompé**

2.34.1 Réservoir de type hydropneumatique, à diaphragme, pré-pressurisé, portant le timbre et l'attestation de l'ASME, pour eau potable homologué NSF/ANSI 61, Vessie interne en butyle et revêtement intérieur en polypropylène, scellés à la paroi du réservoir, avec fini extérieur anticorrosif avec support intégral. Raccords en acier inoxydable. Pression maximale d'opération : 1 035 kPa.

2.34.2 Se référer au tableau sur les dessins mécaniques.

2.34.3 Produits acceptables :

- Bell & Gossett PTA;
- Amtrol Well-X-Trol;
- Calefactio;
- Flexcon PH-C.

### **2.35 Réservoir de dilatation pour eau chaude domestique**

2.35.1 Réservoir pour dilatation thermique, à diaphragme, pré-pressurisé, portant le timbre et l'attestation de l'ASME, pour eau potable homologué NSF/ANSI 61, Vessie interne en butyle et revêtement intérieur en polypropylène, scellés à la paroi du réservoir, avec fini extérieur anticorrosif avec support intégral. Raccords en acier inoxydable. Pression maximale d'opération : 1 035 kPa.

2.35.2 Se référer au tableau sur les dessins mécaniques.

2.35.3 Produits acceptables :

- Bell & Gossett PTA;
- Amtrol Therm-X-Trol;
- Calefactio BFA;
- Flexcon PH-C.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Réseau d'évacuation et de ventilation sanitaire et pluvial

#### 3.1.1 Égout sanitaire et pluvial hors-sol

- .1 Raccorder la tuyauterie aux égouts collecteurs en gardant une pente uniforme. Munir les appareils sanitaires de siphon et d'évent tel que requis.
- .2 Boucher les tuyaux et raccords de façon qu'aucun débris ne s'introduise à l'intérieur pendant les travaux de construction.
- .3 Retenir tous les joints de dimension supérieure à 100 mm et situés sous le niveau de la rue à l'aide de brides d'élévation maintenues ensemble à l'aide de tiges filetées (sauf pour les tuyaux enfouis dans le sol).
- .4 Retenir tous les regards de nettoyage situés sous le niveau de la rue à l'aide de brides d'élévation maintenues ensemble à l'aide de tiges filetées
- .5 Aux endroits où les tuyaux de PVC/DWV de tous types sont interdits par les codes applicables, utiliser des tuyaux et raccords en cuivre ou en fonte conformément aux exigences de la présente section.

#### 3.1.2 Égout sanitaire et pluvial enterré

- .1 Poser les tuyaux sur un lit de gros sable propre, compacté et exempt d'argile, de neige, de glace, de matières organiques ou de pierre.
- .2 Il est défendu de poser les tuyaux dans l'eau, ou de procéder à l'installation lorsque les conditions sont défavorables.
- .3 Les tuyaux d'évacuation enfouis doivent être placés de façon à permettre un dégagement d'au moins 300 mm sous la surface inférieure de la dalle de béton.

#### 3.1.3 Pente de l'égout sanitaire et pluvial

- .1 Lorsque la pente du radier n'est pas précisée, la tuyauterie d'un diamètre de 75 mm ou moins et la tuyauterie de vidange doivent avoir une pente uniforme de 1:50 dans le sens de l'écoulement. La tuyauterie de diamètre supérieur doit avoir une pente uniforme de 1:100 dans le sens de l'écoulement.

#### 3.1.4 Essais

- .1 Faire l'essai de la tuyauterie de drainage, de renvoi et d'évent conformément aux exigences du code. Ces essais se feront avec de l'eau seulement à moins d'obtenir une permission écrite de l'Ingénieur.

### 3.2 Installation des appareils spéciaux pour réseaux d'évacuation sanitaire

#### 3.2.1 Accessoires et appareils de drainage

- .1 Poser des regards de nettoyage tel que requis par le Code de plomberie, sur les siphons et où prescrit.
- .2 Sauf si les regards sont accessibles par le sous-sol les amener à la surface du plancher fini ou à la face du mur.

- .3 Regards de l'égout de bâtiment et des colonnes : DN 100 mm (4") et moins = diamètre de la canalisation, DN 125 mm et plus = DN 100 mm.
- .4 Aux fins d'entretien, poser les clapets de non-retour dans des fosses ou à des endroits accessibles par le dessus.
- .5 Avaloir de sol : sauf exception, raccorder le siphon sur une amorce avec les dispositifs d'amorçage prévus.
- .6 Les dispositifs d'étanchéité par insertion sont permis uniquement pour les avaloirs de sol des logements.
- .7 Avaloir de toiture: lorsqu'un avaloir de toiture traverse un système d'étanchéité, l'Entrepreneur doit valider, avant l'envoi du dessin d'atelier, la comptabilité de l'assemblage avec l'accessoire afin de conserver la performance du système, et sa garantie si applicable.

### 3.2.2 Amorces de siphon

- .1 Installer les amorces de siphon dans un endroit accessible, inclure une porte de visite au besoin.
- .2 En aval, raccorder la tuyauterie à la partie verticale du tuyau de vidange des avaloirs de sol. Conserver une pente constante. Identifier la tuyauterie d'eau non potable selon les exigences de CAN/CSA B128.1.

### 3.2.3 Drainage d'appareils

- .1 Prolonger les tuyaux d'évacuation des appareils de façon que l'eau puisse s'écouler dans l'avaloir de sol ou la cloche du drain. Si requis, répartir les tuyaux d'évacuation vers plusieurs avaloirs de sol pour éviter le refoulement.

### 3.2.4 Système de récupération de chaleur des eaux usées

- .1 Installer selon les recommandations du fabricant.

## 3.3 Canalisations d'eau

### 3.3.1 Généralités

- .1 Poser la tuyauterie en ligne droite et d'aplomb, près des murs et des plafonds, et parallèlement à ces surfaces. Régulariser la pente de la tuyauterie conformément aux prescriptions. Utiliser des raccords standards lorsque la canalisation change de direction.
- .2 Poser les groupes de tuyaux sur des supports trapézoïdaux parallèlement les uns aux autres; les espacer de façon à faciliter le calorifugeage, l'identification des tuyaux, l'entretien et les réparations.
- .3 Lorsque le diamètre des tuyaux diffère du diamètre des raccords de l'équipement, poser des réducteurs sur ces derniers. Il est défendu d'utiliser des mamelons de réduction.
- .4 Les tuyaux et tubes en laiton et de cuivre ne doivent pas être endommagés; dans le cas contraire, il faut les remplacer.
- .5 Aléser les extrémités des tuyaux avant de procéder au raccordement.
- .6 Poser les tubes en cuivre de façon qu'ils ne viennent pas en contact avec un métal différent et qu'ils ne soient pas bosselés ou aplatis.

- .7 Utiliser des unions diélectriques appropriées aux transitions entre deux (2) métaux susceptibles d'induire une corrosion galvanique (exemple : acier inoxydable, acier ou fonte en contact avec cuivre ou bronze).
- .8 Utiliser un lubrifiant non corrosif ou du ruban en téflon pour recouvrir le filetage.
- .9 Pour tuyaux à extrémités laminées rainurées : couper les tuyaux d'équerre; la surface de contact doit être propre et exempte de toute entaille ou encoche.
- .10 Poser des brides ou des raccords-unions de façon à pouvoir enlever les pièces d'équipement sans avoir à déplacer la tuyauterie.
- .11 Nettoyer les extrémités des tuyaux ou tubes et les cavités des raccords qui doivent être brasés ou soudés. Joindre les pièces sans les coincer.
- .12 Les canalisations d'eau doivent relier le branchement de service aux appareils, à l'équipement et aux tuyaux de sortie.
- .13 S'assurer que les tuyaux calorifugés ainsi que les appareils à être dissimulés soient vérifiés et inspectés avant de les dissimuler de façon permanente.

### 3.3.2 Dilatation et contraction

- .1 Installer des joints de dilatation et des compensateurs, des raccords flexibles, des boucles et des dévoiements, se référer à la section 20 05 00.
- .2 Fixer la tuyauterie de façon à éviter toute contrainte ou tension.
- .3 Poser des guides pour les joints de dilatation conformément aux instructions du fabricant, ou encore, les poser à au moins 3 m de chaque côté du joint de dilatation lorsque les tuyaux ont un diamètre nominal de 75 mm et à au moins 4,8 m de chaque côté du joint de dilatation lorsque les tuyaux ont un plus grand diamètre.
- .4 Utiliser des dispositifs d'ancrage en acier, soudés aux tuyaux en acier inoxydable, fixés à l'aide de serres aux tuyaux non ferreux, fixés à la charpente du bâtiment ou bien encastrés dans un pilier en béton. Déterminer l'emplacement des points de fixation avec l'Ingénieur.
- .5 Fixer la tuyauterie horizontale en laiton ou en cuivre au mur ou au plancher. Déterminer avec l'Ingénieur l'emplacement des ancrages et obtenir son approbation pour chaque type.

### 3.3.3 Robinetterie

- .1 Sauf indication contraire, un manomètre gradué de 0 à 1 100 kPa (pression manométrique) doit être monté sur la canalisation principale du réseau public en aval du compteur d'eau. Poser un robinet de manomètre entre la canalisation principale et le manomètre. Le manomètre monté sur tige doit être muni d'un cadran de 115 mm, type A, catégorie A.
- .2 Munir de robinets de sectionnement tous les groupes d'appareils sanitaires ainsi que tous les branchements de la canalisation principale. Poser un robinet d'arrêt sur chaque canalisation d'alimentation des appareils.
- .3 Installer dans le sens de l'écoulement sur chaque branchement de recirculation d'eau chaude, un robinet d'arrêt, un robinet d'équilibrage thermostatique et un robinet d'arrêt. Régler la température des robinets d'équilibrage thermostatique de façon à assurer la recirculation dans chaque circuit.

- .4 Fournir et installer un robinet à raccord fileté pour boyau pour la vidange de tous les points bas, de tous réseaux ou partie de réseau.
- .5 Prises d'eau (PEA-1, PE-1 et PE-2) : sauf indications contraires, installer les prises d'eau murales à une hauteur de 910 mm au-dessus du sol fini et la munir d'un robinet d'arrêt intérieur. Installer la plaque signalétique lamicoïde avec le texte : « Eau non potable » au-dessus de chacune des prises d'eau.

#### 3.3.4 Essais

- .1 Faire l'essai hydrostatique des réseaux de distribution d'eau à une pression égale à 1½ fois la pression de régime du réseau ou à une pression minimale de 860 kPa.
- .2 Sauf indications contraires, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de quatre (4) heures. Soumettre le rapport d'essais à l'Ingénieur.

### 3.4 Soudure

#### 3.4.1 Qualification de la main-d'œuvre

- .1 Soudeurs : Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat délivré par l'autorité compétente pour chaque procédé de soudage employé.
- .2 Inspecteurs : Les inspecteurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA W178.2.
- .3 Certification : Les procédés de soudage doivent être enregistrés conformément aux prescriptions de la norme CSA B51.

#### 3.4.2 Programme d'inspection et de contrôle

- .1 Établir un plan d'inspection et de contrôle à soumettre à l'Ingénieur.

#### 3.4.3 Procédures de soudage

- .1 Pour chacun des procédés de soudage ou de brasage, l'Entrepreneur doit soumettre les documents suivants :
  - Procédure de soudage ou de brasage (description de la méthode);
  - Résultat de l'essai (par rapport à la procédure);
  - Qualification du soudeur (par rapport à la procédure).

#### 3.4.4 Qualité d'exécution des travaux :

- .1 Exécuter les travaux de soudage selon les exigences du Code ASME B31.9. Joints pleine pénétration.
- .2 Dans le cas où de la tuyauterie en acier inoxydable est utilisée :
  - Le tuyau doit être purgé ou blindé au préalable afin de garantir la résistance à la corrosion des matériaux;
  - Introduire des gaz légers par le haut;
  - Introduire des gaz lourds par le bas;
  - Le choix du gaz dépend également de la position du cordon de soudure sur le composant;

- Le processus de purge doit inclure :
  - Le déplacement de l'air dans la zone de la racine avant le soudage;
  - Le maintien pendant le soudage;
  - Le rinçage lors du refroidissement après le soudage jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'oxydation.

3.4.5 Chaque soudure doit porter la marque du soudeur qui l'a réalisée.

3.4.6 Inspections et contrôle :

- .1 Avant d'entreprendre les travaux, revoir, avec l'Ingénieur, toutes les exigences relatives à la qualité des soudures et aux défauts acceptables, formulés dans les normes et les codes pertinents, ainsi qu'au plan d'inspection et de contrôle.
- .2 Ne pas dissimuler les soudures avant qu'elles aient été examinées, soumises à des contrôles et approuvées par un inspecteur.
- .3 Permettre à l'inspecteur d'examiner visuellement les soudures au début des travaux de soudage. Au besoin, réparer ou reprendre les soudures défectueuses conformément aux exigences des codes pertinents et aux prescriptions du devis.
- .4 Des inspections et des contrôles doivent être effectués par un spécialiste qualifié aux termes des normes CSA W178.1 et CSA W178.2, approuvé par l'Ingénieur.
- .5 Les inspections et les contrôles doivent être effectués conformément aux exigences du codes ASME B31.9.
- .6 Contrôles visuels : Examiner toutes les soudures réalisées sur la circonférence extérieure et, si possible, sur la circonférence intérieure de la tuyauterie.
- .7 Soudures refusées au contrôle visuel : Si une soudure est rejetée lors du contrôle visuel, effectuer aux frais de l'Entrepreneur, des contrôles radiographiques supplémentaires, conformément aux directives de l'Ingénieur, sur au plus 10 % des soudures, lesquelles seront choisies au hasard par l'Ingénieur.
- .8 Soumettre à une nouvelle inspection et à de nouveaux contrôles les soudures ayant été réparées ou reprises, et ce, sans frais supplémentaires.
- .9 Contrôles radiographiques : Indépendamment des contrôles visuels, effectuer des vérifications aux frais de l'Entrepreneur, des joints par relevés radiographiques sur 10 % de l'ensemble des joints de soudures. Les relevés doivent être effectués dès le début du projet ainsi qu'à deux (2) autres reprises durant le projet. Pour tous les joints sur la tuyauterie des réseaux hydroniques, la vérification doit être selon la qualité requise dans ASME B31.9 pour tous les diamètres afin de confirmer la pleine pénétration.

### 3.5 Installation des appareils et accessoires pour réseau d'eau potable

3.5.1 Compteur d'eau : le compteur doit être posé conformément aux exigences du service local d'aqueduc.

3.5.2 Poser des robinets de vidage à tous les points bas.

3.5.3 Antibéliers

- .1 À installer sur les branchements d'alimentation de chaque appareil ou de chaque groupe d'appareils en quantité suffisante selon la longueur de tuyauterie, et aux endroits indiqués.

### 3.5.4 Dispositifs antirefoulement

- .1 Installer un robinet d'arrêt en aval et en amont de chaque dispositif d'antirefoulement décrit plus haut. Les robinets sont décrits à la feuille des spécifications utilisés 22-1 à la fin de cette Section.
- .2 Installer les dispositifs antirefoulement conformément à la norme CSA B64.10.
- .3 Vérifier les dispositifs antirefoulement conformément à la norme CSA B64.10.1. Lors de la vérification, le vérificateur doit remplir le rapport d'essai et faire parvenir une (1) copie à l'ingénieur. Il doit également apposer une étiquette sur le DAR et identifier le DAR, le nom du vérificateur et la date de la vérification.

### 3.5.5 Mitigeur thermostatique

- .1 Prévoir un mitigeur thermostatique pour un ou plusieurs lavabos ou éviers situés dans un même espace.
- .2 Installer un mitigeur thermostatique aux endroits suivants :
  - Salle communautaire (Local 131) pour alimenter les deux (2) éviers de cuisine;
  - Bloc sanitaire public (Local 127) pour alimenter les trois (3) lavabos;
  - Toilette individuelle publique (Local 128) pour alimenter le lavabo;
  - Toilette individuelle publique (Local 125) pour alimenter le lavabo;
  - Éviers et lavabos des logements SUAL au niveau 1.

## 3.6 Installation de tubulure en polyéthylène réticulé (PEX)

- 3.6.1 Lorsque la tubulure en polyéthylène réticulé (PEX) est utilisée dans les logements, l'entrepreneur doit ajuster la distribution d'eau domestique jusqu'aux appareils de plomberie. La nouvelle distribution doit se faire par l'intermédiaire d'une nourrice installée dans le plafond avec une ligne dédiée pour raccorder chaque appareil. Chaque tuyau d'alimentation doit être fait d'une seule pièce sans joint entre la nourrice et l'appareil de plomberie. Prévoir une nourrice pour l'eau chaude domestique et une nourrice pour l'eau froide domestique. Prévoir les trappes d'accès nécessaires permettant l'inspection et le remplacement des composantes.
- 3.6.2 L'entrepreneur doit installer des supports de courbure pour maintenir les tuyaux en courbures serrées sans plier excessivement, assurant ainsi un flux d'eau optimal et réduisant les contraintes sur les raccords.
- 3.6.3 L'entrepreneur doit également installer des supports muraux approuvés pour fixer solidement les tuyaux aux murs, en particulier dans les installations verticales, afin d'éviter tout mouvement ou affaissement qui pourrait entraîner des fuites ou des ruptures.
- 3.6.4 Les installateurs de la tuyauterie en PEX doivent avoir suivi une formation auprès du fabricant de la tubulure et des raccords. Suivre les recommandations du fabricant et les méthodes d'installation qu'il préconise.
- 3.6.5 Ne jamais installer la tubulure PEX dans des endroits exposés à la lumière.
- 3.6.6 L'utilisation de la tubulure PEX est interdite pour les réseaux d'eau chaude recirculée.

### **3.7 Décapage et passivation après soudage de la tuyauterie en acier inoxydable (eau domestique)**

- 3.7.1 Suite au nettoyage et la vidange du réseau, procéder au décapage chimique dans le but d'éliminer la couche d'oxyde qui s'est formée lors du soudage.
- 3.7.2 Faire la préparation de la surface en introduisant une solution de nettoyant chimique pour dégraisser et éliminer les résidus. S'assurer que le produit se rend dans toutes les parties du réseau. Laisser tremper ou faire circuler pour une période minimale de six (6) heures (ou selon les recommandations du fournisseur des produits). Après la période de trempage, vidanger au drain et rincer. S'assurer qu'il n'y ait plus de traces de produits de nettoyage avant de passer à l'étape suivante.
- 3.7.3 Par la suite, procéder au décapage de la tuyauterie en introduisant une solution de produit chimique. Laisser tremper ou faire circuler pour une période de minimum de 36 heures (ou selon les recommandations de fournisseur des produits). Par la suite, vidanger le réseau en récupérant les produits et le disposer selon les normes environnementales. S'assurer qu'il n'y ait plus de traces de produits de nettoyage avant de passer à l'étape suivante.
- 3.7.4 Procéder à la passivation de la tuyauterie en introduisant une solution de produit chimique. Laisser tremper ou faire circuler pour une période de minimum de trois (3) heures (ou selon les recommandations du manufacturier). Après la période de trempage, vidanger le réseau en récupérant les produits et le disposer selon les normes environnementales. S'assurer qu'il n'y ait plus de traces de produits de passivation.
- 3.7.5 Valider le processus de passivation en faisant une inspection chimique de quelques soudures (interne au tuyau) à l'aide d'une trousse fonctionnant par procédé électrochimique. Faire aussi une inspection visuelle des soudures pour la comparer avec la charte de décoloration des soudures.
- 3.7.6 Soumettre à l'Ingénieur un rapport complet indiquant les résultats à chaque étape et les essais démontrant la conformité du processus de décapage et passivation.

### **3.8 Installation des pompes**

- 3.8.1 Fixer la plaque de montage de la pompe à la dalle de béton. Raccorder la pompe à la tuyauterie puis assujettir à l'aide de coulis
- 3.8.2 Fixer le support et les couvercles des différents types de pompes de puisard au cadre fourni pour le puisard.
- 3.8.3 Après avoir complété l'application du coulis et le montage des couvercles des pompes de puisard verticales, aligner la pompe et le moteur.

### **3.9 Installation des puisards**

- 3.9.1 Installer les puisards selon les recommandations du manufacturier.
- 3.9.2 Fosse de remblai entourant le bassin avec du gravier approprié (minimum 300 mm du mur du bassin). Le bassin doit être rempli d'eau avant de couler le béton autour des dispositifs anti-flottaisons. Le remblai et la sous base doivent être constitués de gravier de 3 à 19 mm ou de pierre concassées de 3 à 19 mm.

### **3.10 Installation du puits de captation de radon**

- 3.10.1 Installer le puits de captation selon les recommandations du fabricant et conformément à la norme EPA625 « Radon Prevention in the Design and Construction of Schools and Other Large Buildings ».
- 3.10.2 La tuyauterie d'évacuation doit être en PVC/DWV.



**3.11 Installation du système de traitement des eaux pluviales**

3.11.1 Installer selon les recommandations du fabricant.

**3.12 Mise en service**

3.12.1 Équipement: conformément aux instructions de l'Ingénieur, faire l'essai de l'équipement de façon à en montrer le potentiel et les caractéristiques de fonctionnement.

**3.13 Nettoyage**

3.13.1 Les systèmes doivent être présentés en état de fonctionner; les endroits où ils sont installés doivent être propres, conformément aux exigences de l'Ingénieur.

**3.14 Raccordements aux réseaux municipaux**

3.14.1 Réaliser les raccordements aux services municipaux incluant les frais de coupes, excavation, remblayage, revêtement de la chaussée et trottoirs.

**FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS**

<b>FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS</b>				
<b>SERVICE</b>	<b>P22-1   Tuyauterie d'alimentation en eau – Hors-sol</b>			
<b>FLUIDE</b>	À utiliser pour la tuyauterie hors-sol, installée à l'intérieur du bâtiment, pour les réseaux d'eau froide, d'eau chaude et d'eau recirculée pour l'eau domestique et l'eau non potable.			
<b>Éléments</b>	<b>Dimensions nominales</b>	<b>Description</b>	<b>Norme</b>	<b>Produits acceptables</b>
Tuyaux	Jusqu'à DN 75 mm	Tuyaux en cuivre recuits ou tuyau en laiton rouge	ASTM B42 ou ASTM B43	
	DN 100 mm et plus	Tuyaux en acier inoxydable austénitique, type 304, cédule 10S	ASME B36.19 et ASTM A312	
Tubes	Jusqu'à DN 75 mm	Tubes en cuivre écrouis rigides, du type « L »	ASTM B88	
Brides	Jusqu'à DN 75 mm	Brides et raccords à brides, en laiton ou en bronze, pour joint à pleine surface	ASME B16.24	
	DN 100 mm et plus	Brides en acier inoxydable pour tuyaux, type 304	ASME B16.5 et ASTM A182	
Raccords	Jusqu'à DN 75 mm	Raccords filetés, en laiton ou en bronze	ASME B16.15	
		Raccords à souder en alliage de cuivre moulé, ou en cuivre forgé	ASME B16.18 et ASME B16.22	
	DN 100 mm et plus	Raccords à souder en acier inoxydable pour tuyaux, type 304, de cédule 10S	ASME B16.9 et ASTM A403	
Joints	Jusqu'à DN 75 mm	A bride (laiton, bronze)		
		Garnitures d'étanchéité en caoutchouc pleine surface, de 1,6 mm d'épaisseur, sans amiante, certifiés NSF 61	ASME B16.21	
		Boulons à tête hexagonale, écrous.	ASTM A307 Grade B et ASTM A563 Grade A	

**FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS**

<b>SERVICE</b>	<b>P22-1   Tuyauterie d'alimentation en eau – Hors-sol</b>			
<b>FLUIDE</b>	À utiliser pour la tuyauterie hors-sol, installée à l'intérieur du bâtiment, pour les réseaux d'eau froide, d'eau chaude et d'eau recirculée pour l'eau domestique et l'eau non potable.			
<b>Éléments</b>	<b>Dimensions nominales</b>	<b>Description</b>	<b>Norme</b>	<b>Produits acceptables</b>
	DN 100 mm et plus	A bride (acier inoxydable)  Garnitures d'étanchéité en caoutchouc pleine surface, de 1,6 mm d'épaisseur, sans amiante, certifiés NSF 61  Boulons à tête hexagonale, écrous	ASME B16.5  ASTM A193 Grade B8, Cl.1 et ASTM A194 Grade 8	
	Jusqu'à DN 65 mm	Soudé (cuivre) Soudure tendre certifiée NSF 61 (teneur en plomb < 0,2 %)	ASTM B-32	
	DN 75 mm	Brazé (cuivre) Brasure à alliage de cuivre-phosphore BCuP	ANSI/AWS A5.8M/A5.8	
	DN 100 mm et plus	Les soudures doivent être effectuées au TIG avec purge d'argon en continu à l'intérieur de la tuyauterie. Les soudures devront être pleine pénétration;  Toute la tuyauterie, raccords, brides devront provenir du même fabricant.	ASME B31.9	
Robinetterie	Sauf indications contraires, la robinetterie doit être conforme aux normes ANSI, classe 200, 1 400 kPa ou classe 125/200, 860/1 400 kPa, sans chocs, avec extrémités taraudées ou à souder et munie d'une poignée en fonte malléable, zinc ou alliage d'aluminium. Fournir, pour les salles de machines et les salles de chaudières, des robinets à vis extérieure et arcade pour DN 65 mm et plus.  Lorsque desservant des appareils reconnus pour servir à la consommation usuelle d'eau, utiliser des robinets conformes à la norme NSF 61/ANSI 372 « Sans plomb ».			

**FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS**

<b>SERVICE</b>	<b>P22-1   Tuyauterie d'alimentation en eau – Hors-sol</b>			
<b>FLUIDE</b>	À utiliser pour la tuyauterie hors-sol, installée à l'intérieur du bâtiment, pour les réseaux d'eau froide, d'eau chaude et d'eau recirculée pour l'eau domestique et l'eau non potable.			
<b>Éléments</b>	<b>Dimensions nominales</b>	<b>Description</b>	<b>Norme</b>	<b>Produits acceptables</b>
À tournant sphérique (ball valve)	Jusqu'à DN 50 mm	Corps en laiton ou en alliage de cuivre, boule en acier inoxydable, tige acier inoxydable, garniture PTFE renforcée.	MSS SP-110, NSF 61/ANSI 372 « sans plomb » (lorsque requis)	Crane, Apollo 77F-140/240, Nibco 600FP-T/S-SS, Watts FBV-3C-SS, Kitz 68M ou 69M  Sans plomb  Crane, Apollo 77FLF-140/240,  Nibco 600FP-T/S-SS-LF, Watts LFFBV-3C-SS, Kitz 868M ou 869M
Vanne à coin (gate)	Jusqu'à DN 50 mm	Chapeau en bronze taraudé, corps en bronze, tige montante et disque en bronze.	MSS SP-80 NSF 61/ANSI 372 « sans plomb » (lorsque requis) »	Crane 428 ou 1334 bronze, Toyo 293, Kitz 42 ou 43, Jenkins 810J, Milwaukee 148 ou 149, Nibco T-111 ou S-111, Apollo 101 S/T  Sans plomb  Milwaukee UP148 ou UP149, Nibco T-111-LF ou S-111-LF, Apollo 101 S/TLF

**FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS**

<b>SERVICE</b>	<b>P22-1   Tuyauterie d'alimentation en eau – Hors-sol</b>			
<b>FLUIDE</b>	À utiliser pour la tuyauterie hors-sol, installée à l'intérieur du bâtiment, pour les réseaux d'eau froide, d'eau chaude et d'eau recirculée pour l'eau domestique et l'eau non potable.			
<b>Éléments</b>	<b>Dimensions nominales</b>	<b>Description</b>	<b>Norme</b>	<b>Produits acceptables</b>
	DN 65 mm et plus	Chapeau en fonte boulonné, corps en fonte, tige montante en laiton, disque à ressort en acier carbone, siège en bronze.	ASME/ANSI B16.1 MSS-SP-70  NSF 61/ANSI 372 « sans plomb » (lorsque requis)	Crane 465 I/2, Toyo 421A, Milwaukee F-2885-M, Nibco F-617-0, Toyo 421JA, Kitz 72, Jenkins 454J, Apollo 611F.  Sans plomb  Watts 408-OSYRW, Wilkins 48, Nibco F607-RW
Robinet papillon	DN 65 mm et plus	Corps en fonte, obturateur en acier inoxydable, tige en acier inoxydable, siège en EPDM.	MSS SP-67  NSF 61/ANSI 372« Sans plomb » (lorsque requis)	Keystone F-222-CBJ-2, Toyo 918 BESL, Crane 44-BXZ-L, Grinnell L-1281-3, Jenkins 200, Kitz DJ.  Sans plomb  Nibco LD2022/2122, Apollo 141/145, Watts DBF03-131

**FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS**

<b>SERVICE</b>	<b>P22-1   Tuyauterie d'alimentation en eau – Hors-sol</b>			
<b>FLUIDE</b>	À utiliser pour la tuyauterie hors-sol, installée à l'intérieur du bâtiment, pour les réseaux d'eau froide, d'eau chaude et d'eau recirculée pour l'eau domestique et l'eau non potable.			
<b>Éléments</b>	<b>Dimensions nominales</b>	<b>Description</b>	<b>Norme</b>	<b>Produits acceptables</b>
Clapet de retenue	Jusqu'à DN 50 mm	Chapeau en bronze taraudé, corps en bronze, clapet à battant, disque en bronze amovible.	MSS SP-80 NSF 61/ANSI 372« Sans plomb» (lorsque requis)	Crane 37 ou 342, Milwaukee 509 ou 1509, Nibco T413-Y ou S-413-Y, Apollo 163S/T  Sans plomb  Crane LF37 ou LF1342, Milwaukee UP509 ou UP1509, Nibco T413-Y-LF ou S-413-Y-LF, Apollo 163S/TLF
	DN 65 mm et plus	Chapeau en fonte boulonné, corps en fonte, clapet à battant, disque en bronze amovible.	MSS SP-71 NSF 61/ANSI 372 « Sans plomb » (lorsque requis)	Crane 373, Toyo 435A, Nibco F-918-B, Kitz 78, Jenkins 587J Sans plomb  Nibco F-910-B-LF, Milwaukee UP967/8.
Robinet d'équilibrage	Jusqu'à DN 75 mm	Corps en laiton, boule en acier inoxydable ou en laiton, tige en laiton, garniture PTFE renforcée.	NSF 61/ANSI 372 « Sans plomb » (lorsque requis)	Bell & Gossett, Circuit Setter, RWV 9517 ou 9519  Sans plomb  RWV 9517AB ou 9519AB

**FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS**

<b>SERVICE</b>	<b>P22-1   Tuyauterie d'alimentation en eau – Hors-sol</b>			
<b>FLUIDE</b>	À utiliser pour la tuyauterie hors-sol, installée à l'intérieur du bâtiment, pour les réseaux d'eau froide, d'eau chaude et d'eau recirculée pour l'eau domestique et l'eau non potable.			
<b>Éléments</b>	<b>Dimensions nominales</b>	<b>Description</b>	<b>Norme</b>	<b>Produits acceptables</b>
Robinet de vidange à tournant sphérique		Corps en laiton, boule en laiton avec fini chromé, tige en laiton, garniture PTFE renforcée, avec chaîne et couvercle.		Toyo 5046, DAHL 50.430 ou équivalent
Union diélectrique (cuivre-acier inoxydable)		Conçu pour prévenir la corrosion galvanique entre l'acier inoxydable et le cuivre (ou le bronze). Conçu pour une température de fluide jusqu'à 82 °C.	NSF 61/ANSI 372 « Lead free »	Victaulic S647, Watts ou équivalent

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Appareils et raccords .....	1
1.1 Normes de référence .....	1
1.2 Permis.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Appareils sanitaires et accessoires.....	2
2.2 Cabinets d'aisance.....	2
2.3 Lavabos .....	4
2.4 Baignoires.....	5
2.5 Douches.....	6
2.6 Éviers.....	7
2.7 Machine à laver.....	9
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>10</b>
3.1 Installation des appareils sanitaires .....	10
3.2 Hauteur de montage .....	10
3.3 Nettoyage .....	10



## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

### **1.2 Appareils et raccords**

1.2.1 S'il y a contradiction entre les dessins d'architecture et les dessins mécaniques quant au nombre d'appareils de plomberie et à leur emplacement, les dessins d'architecture prévaudront.

### **1.1 Normes de référence**

1.1.1 Sauf prescriptions contraires, exécuter les travaux conformément aux normes suivantes :

- Code de plomberie.

### **1.2 Permis**

1.2.1 Obtenir tous les permis et approbations par les autorités compétentes.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Appareils sanitaires et accessoires

2.1.1 Les appareils sanitaires d'une même salle de toilette ou d'un même local doivent tous être de la même couleur.

#### 2.1.2 Matériaux

- .1 Porcelaine vitrifiée conforme à la norme CSA B45.1.
- .2 Sauf indications contraires les appareils en acier inoxydable doivent être conformes à la norme CSA B45.4, de classe II, de type 302 ou 304
- .3 Raccords de plomberie conformes à la norme CSA B125.
- .4 Les accessoires en laiton et les ouvrages métalliques apparents doivent être recouverts de trois épaisse couches de chrome.
- .5 Sauf indications contraires, les appareils doivent être blancs.

#### 2.1.3 Appareils « Économiseur d'eau »

- .1 Les cabinets d'aisances sont du type « Économiseur d'eau » et sont identifiés suite au numéro d'un suffixe (4,8LPC ; 6 LPC) soit le volume par chasse en litres.

#### 2.1.4 Appareils à faible teneur en plomb

- Utiliser des appareils sanitaires ayant une teneur en plomb inférieur à 0,25 % et respectant la norme NSF 61/ANSI 372 « Sans plomb », et ce, pour les usages suivants :
  - robinets de lavabo et d'évier;
  - tous autres appareils reconnus pour pouvoir servir à la consommation usuelle d'eau potable;
  - raccords flexibles, robinets d'arrêts et autres accessoires desservant les appareils reconnus pour pouvoir servir à la consommation usuelle d'eau potable;
  - ne s'applique pas aux baignoires, douches, cabinets d'aisances, urinoirs, robinets d'arrosage, etc.

### 2.2 Cabinets d'aisance

#### 2.2.1 Type « CA-1 » : toilette au plancher standard - logement

- .1 Ensemble au plancher en porcelaine vitrifiée, cuvette allongée à jets directs à action de siphon, faible consommation (4.8 LPC), chapeaux de boulons. Réservoir calorifugé.
  - produits acceptables :
    - American Standard, modèle Colony 3.
- .2 Alimentation : Tuyauterie et robinet d'arrêt d'équerre à vis, en laiton avec rosace fini chrome.
  - produits acceptables :
    - BrassCraft, modèle KTR1912DL avec canalisation verticale flexible, 13 mm (½"), diamètre extérieur et 47T326SD avec tige pour tournevis;
    - Ou équivalent approuvé.
- .3 Siège : pour cuvette allongée, en plastique massif moulé, à devant fermé, avec couvercle, fini blanc.
  - produits acceptables :
    - Centoco, modèle 1600 ;
    - Ou équivalent approuvé.

2.2.2 Type « CA-2 » : toilette au plancher pour mobilité réduite - logement

- .1 Toilette à cuvette allongée, à faible consommation (4.8 LPC), fini blanc en porcelaine vitrifiée, dispositif de verrouillage de couvercle de réservoir, chasse par jet à action de siphon manuel. Chapeaux de boulons.
  - produits acceptables :
    - American Standard, Champion allongé pro.
- .2 Alimentation : Tuyauterie et robinet d'arrêt d'équerre à vis, en laiton avec rosace fini en chrome
  - produits acceptables :
    - BrassCraft, modèle KTR1912DL avec canalisation verticale flexible, 13 mm (1/2"), diamètre extérieur et 47T326SD avec tige pour tournevis;
    - Ou équivalent approuvé.
- .3 Siège : pour cuvette allongé, en plastique massif moulé, à devant fermé, avec couvercle, fini blanc.
  - produits acceptables :
    - Centoco, modèle 1600 ;
    - Ou équivalent approuvé.

2.2.3 Type « CA-3 » : toilette au plancher standard - public

- .1 Fini blanc en porcelaine vitrifiée, cuvette allongée à jets directs à action de siphon, faible consommation (4.8 LPC), chapeaux de boulons.
  - produits acceptables :
    - American Standard, modèle Colony 3.
- .2 Alimentation : Tuyauterie et robinet d'arrêt d'équerre à vis, en laiton avec rosace fini chrome.
  - produits acceptables :
    - BrassCraft, modèle KTR1912DL avec canalisation verticale flexible, 13 mm (1/2"), diamètre extérieur et 47T326SD avec tige pour tournevis;
    - Ou équivalent approuvé.
- .3 Siège : pour cuvette allongée, en plastique massif moulé, à devant fermé, avec couvercle, fini blanc.
  - produits acceptables :
    - Centoco, modèle 500STSCC;
    - American Standard, modèle 5901.100SS.020;
    - Beneke, modèle 523;
    - Ou équivalent approuvé.

2.2.4 Type « CA-4 » : toilette au plancher pour mobilité réduite - public

- .1 Toilette à cuvette allongée, à faible consommation (4.8 LPC), fini blanc en porcelaine vitrifiée, dispositif de verrouillage de couvercle de réservoir, chasse par jet à action de siphon manuel. Chapeaux de boulons.
  - produits acceptables :
    - American Standard, Champion allongé pro.
- .2 Alimentation : Tuyauterie et robinet d'arrêt d'équerre à vis, en laiton avec rosace fini en chrome

- produits acceptables :
  - BrassCraft, modèle KTR1912DL avec canalisation verticale flexible, 13 mm (1/2"), diamètre extérieur et 47T326SD avec tige pour tournevis;
  - Ou équivalent approuvé.
- .3 Siège : allongé en plastique massif moulé, à devant ouvert, avec abattant, charnières en acier inoxydable, accessoires de fixation en laiton.
  - produits acceptables :
    - Centoco, modèle 820STSFE-001;
    - Ou équivalent approuvé.

## 2.3 Lavabos

### 2.3.1 Type « LA-1 » : à encastrer

- .1 En porcelaine vitrifiée blanche, orifice de trop-plein à l'avant, tablier pour robinet 102mm d'entre-axes, à bord incorporé.
  - produits acceptables :
    - American Standard, modèle Colony.
- .2 Robinetterie pour eau chaude et froide : robinet combiné avec bec mélangeur, finition chromée, manettes métalliques identifiées bleu et rouge.
  - produits acceptables :
    - Bélanger, modèle 63DC2 seulement.
- .3 Alimentation : tuyauterie et robinets d'arrêt d'équerre à vis, en laiton, fini chrome poli, DN 10 mm, avec canalisation verticale flexible, avec rosaces.
  - produits acceptables :
    - Aqua-dynamic, connecteur modèle 3230-120 et Brass Craft, valve modèle R19 C et Belanger, brides et écrous modèle B54-160 ;
    - Ou équivalent approuvé.
- .4 Siphon : « P » en laiton coulé avec bouchon de dégorgement et bonde de vidage, avec grille intégrée et rosaces, DN 32 mm.
  - produits acceptables :
    - Delta-Teck, modèle 33T311 ;
    - Ou équivalent approuvé.

### 2.3.2 Type « LA-2 » : pour mobilité réduite, à encastrer

- .1 Lavabo en porcelaine vitrifiée blanche, avec deux orifices trop-plein à l'arrière, 102mm d'entre-axes, tablier pour robinet, à bord incorporé.
  - produits acceptables :
    - American Standard, Cadet accès universel, modèle 9494.001.
- .2 Robinetterie pour eau chaude et froide : robinet à monocommande, finition chromée, poignée métallique à levier, avec bouton indicateur rouge/bleu. Alimentation de tressage flexible.
  - produits acceptables :
    - Bélanger, modèle 23AC2 seulement.
- .3 Alimentation : tuyauterie et robinets d'arrêt d'équerre à vis, en laiton, fini chrome poli, DN 10 mm, avec canalisation verticale flexible, avec rosaces.

- produits acceptables :
  - Aqua-dynamic, connecteur modèle 3230-120 et Brass Craft, valve modèle R19 C et Belanger, brides et écrous modèle B54-160 ;
  - Ou équivalent approuvé.
- .4 Siphon : « P » en laiton coulé avec bouchon de dégorgement et bonde de vidage décalé, avec grille intégrée et rosaces, DN 32 mm. Fini en chrome poli, calibre 17. Décalage de 146 mm.
  - produits acceptables :
    - McGuire, modèle 155WC;
    - Ou équivalent approuvé.

### 2.3.3 Type LA-3 : mural en porcelaine.

- .1 Lavabo : suspendu, en porcelaine vitrifiée, technologie EverClean, monotrou, avec dossier arrière, trop-plein à l'arrière, percé pour bras supports. Dimensions de la cuve : 354x325x127MM
  - produits acceptables :
    - American Standard, modèle Decorum 9024001EC.020;
    - Ou équivalent approuvé.
- .2 Robinetterie pour eau chaude et froide : robinet à monocommande, finition chromée, poignée métallique à levier, avec bouton indicateur rouge/bleu. Alimentation de tressage flexible.
  - produits acceptables :
    - Bélanger, modèle 23AC2 seulement.
- .3 Alimentation : tuyauterie et robinets d'arrêt d'équerre à vis, en laiton avec rosaces, fini chrome poli DN 10 mm avec canalisation verticale flexible.
  - produits acceptables :
    - BrassCraft, modèle KTCR19B12A;
    - Zurn, modèle ZH8824LRLKQ-PC;
    - McGuire, modèle H165LKN5.
- .4 Siphon : « P » en laiton moulé réglable, sans soudure et pré-enveloppé, avec drain à grille décalée pré-enveloppé, avec un ensemble de vidange à grille décalée, et rosace.
  - produits acceptables :
    - McGuire, PW2125WC;
    - ou équivalent approuvé.
- .5 Supports avec pattes dissimulés et bras-supports
  - produits acceptables :
    - Jay R. Smith, modèle 0700;
    - Zurn, modèle Z-1231;
    - Watts, modèle CA-411.

## 2.4 Baignoires

### 2.4.1 Type « BA-1 » :

- .1 Baignoire en niche, en porcelaine émaillée blanche inattaquable aux acides avec tablier intégré et bride pour carreaux. Surface antidérapante et insonorisante. Sortie de renvoi à l'extrémité.

- produits acceptables :
  - American Standard, Colony seulement.

2.4.2 Robinetterie : pour baignoire avec robinet mitigeur à pression équilibrée avec limiteur de température ajustable, robinets d'arrêt intégrés à fermeture par tournevis, bec de baignoire, bras de douche, pomme de douche, joint à rotule et rosace. Fini chrome.

.1 Produits acceptables :

- Moen, modèle TL183 Château.

2.4.3 Vidage et trop-plein à bonde articulée DN 40 mm (1½").

.1 Produits acceptables :

- OS&B, modèle 314PP-CP;
- ou équivalent approuvé.

2.4.4 Tringle et rosaces en acier inoxydable, crochets et chaîne, fini chrome pour rideau.

.1 Produits acceptables :

- American Specialities, modèle 1204;
- ou équivalent approuvé.

## 2.5 Douches

2.5.1 Type « D-1 » : combinaison de douche téléphone et douche fixe pour personne à mobilité réduite

- .1 Ensemble conforme à ADA, comprenant sélecteur de température, valve de transfert (inverseur), pomme de douche antivandale, sortie murale (« drop ell ») et pomme de douche à main avec tuyau flexible et crochet mural.
- .2 Sélecteur de température à poignée avec limiteur de température ajustable. Construction en métal chromé. Valve à pression balancée maintenant la température sélectionnée, cartouche en bronze et acier inoxydable.
- .3 Valve de transfert (inverseur) à deux (2) ou trois (3) positions avec indication sur la couronne. Construction en métal chromé et cartouche en céramique.
- .4 Pomme de douche à main coulissant sur une tige verticale avec tuyau flexible de 1 500 mm minimum.
- .5 Sortie murale ayant une construction en métal chromé, raccord mâle de 13 mm de diamètre pour tuyau flexible.
- .6 Produits acceptables :
  - Sélecteur de température :
    - Moen, modèle 8375.
  - Valve de transfert :
    - Moen, modèle TS3600, S3600.
  - Pomme de douche :
    - Moen, modèle 3667EP.
  - Sortie murale :
    - Moen, modèle A725.

2.5.2 Base de douche, voir architecture.

## 2.6 Éviers

### 2.6.1 Type « ES-1 » : évier de service (conciergerie)

- .1 Évier à vadrouille : en Terrazzo ou en matériau composite de haute densité moulé, 610 mm x 610 mm x 305 mm, rebords de 32 mm recouvert d'acier inoxydable, raccord d'évacuation avec corps en laiton moulé, grille et panier/filtre à charpie en acier inoxydable, garniture d'étanchéité en caoutchouc compressible pour tuyau de DN 3 po.
  - Produits acceptables :
    - Stern Williams, modèle SB-900 ;
    - Zurn ;
    - ou équivalent approuvé.
- .2 Robinetterie d'évier murale : fini chrome poli, poignées doubles à levier avec indicateur de couleur rouge/bleu, bec fixe avec casse-vide et support mural supérieur, sortie fileté pour boyau, crochet pour seau, robinets d'arrêt à manœuvre par tournevis incorporés.
  - produits acceptables :
    - Stern-Williams, modèle SB-900-T-15-VB ;
    - Zurn, modèle Z-843M1-RC ;
    - ou équivalent approuvé.
- .3 Boyau : renforcé pour usage intensif de 16 mm x 915 mm de longueur (5/8" x 36") avec raccord d'accouplement et support mural en inox. avec crochet à mordache.
  - produits acceptables :
    - Stern-Williams, modèle SB-900-T35 ;
    - Zurn, modèle Z-1996-HH ;
    - ou équivalent approuvé.
- .4 Support à vadrouille : mural en inox. 610 mm x 76 mm (24" x 3"), avec trois (3) crochets à mordaches.
  - produits acceptables :
    - Stern-Williams, modèle SB-900-T40 ;
    - Zurn, modèle Z-1996-MH ;
    - ou équivalent approuvé.
- .5 Ensemble de panneaux muraux pare-éclaboussures : pour installation de coin, acier inoxydable de type 304, calibre 20, fini satiné, hauteur de 305 mm (12"), moulure de coin. Longueurs requises : 610 mm (24") de chaque côté.
  - produits acceptables :
    - Stern-Williams, modèle SB-900-BP ;
    - Zurn, modèle Z-1996-WG/WG1 ;
    - ou équivalent approuvé.

## 2.6.2 Type « EI-1 » : évier simple en acier inoxydable

- .1 Évier en acier inoxydable, type 302 calibre 20, satiné, à une cuvette, 508 x 521 x 203 mm pour installation sur un plan de travail. Rebord arrière avec joint d'espacement. Cadre incorporé, avec joint d'étanchéité installé à l'usine. Tamis à miettes de 89 mm, avec raccord de décharge de 38 mm et écrous en laiton. Tampons d'insonorisation, brides d'arrimage. Raccords pour lave-vaisselle tel que décrit en 3.1.9.
  - produits acceptables :
    - Franke-Kindred, modèle LBS 6808-1;
    - Elkay;
    - ou équivalent approuvé.
- .2 Robinetterie : robinet en laiton fini chromé avec deux (2) poignées métalliques à levier, 204 mm d'entraxe. Portée du bec de 204 mm avec aérateur, 146 mm de haut. Plaque de recouvrement en acier inoxydable.
  - produits acceptables :
    - Bélanger, modèle 65DC2 seulement.
  - Alimentation avec robinets et canalisation verticale flexible :
    - BrassCraft, modèle KTSCR19C+B1-12AF;
    - McGuire, modèle BV07 + SSLAV12050038;
    - Zurn, modèle ZH8824LRLK.
- .3 Siphon : « P » DN 40 mm en laiton coulé avec regard de nettoyage.
  - produits acceptables :
    - McGuire, modèle 8912C;
    - Delta-Teck, modèle 33T360;
    - ou équivalent approuvé.

## 2.6.3 Type « EI-2 » : évier simple en acier inoxydable à accès universel

- .1 Évier en acier inoxydable, type 304, calibre 18, satiné, à une cuvette, 511 x 522 x 127 mm à encasturer. Rebord arrière avec joint d'espacement. Cadre incorporé, avec joint d'étanchéité installé à l'usine. Tablier arrière pour robinet. Filtre à miettes de 89 mm, avec raccord de décharge de 38 mm et écrous en laiton. Tampons d'insonorisation, brides d'arrimage. Raccords pour lave-vaisselle tel que décrit en 3.1.9.
  - produits acceptables :
    - Franke Commercial, modèle ALBS6805-1 seulement.
- .2 Robinetterie : combinée, bec à genouillère en laiton fini chromé avec manettes métalliques indexées bleu et rouge.
  - produits acceptables :
    - Bélanger, modèle 77AC2 seulement.
  - Alimentation avec robinets et canalisation verticale flexible :
    - McGuire, modèle LFCK170;
    - Ou équivalent approuvé.
- .3 Siphon : « P » DN 40 mm en vinyle à cellules fermées, blanc brillant, avec regard de nettoyage.
  - produits acceptables :
    - McGuire, PWV8089 ;
    - ou équivalent approuvé.



#### 2.6.4 Type « EI-3 » : évier simple en acier inoxydable

- .1 Évier en acier inoxydable, type 302 calibre 20, satiné, à une cuvette, 508 x 521 x 203 mm pour installation sur un plan de travail. Rebord arrière avec joint d'espacement. Cadre incorporé, avec joint d'étanchéité installé à l'usine. Tamis à miettes de 89 mm, avec raccord de décharge de 38 mm et écrous en laiton. Tampons d'insonorisation, brides d'arrimage. Raccords pour lave-vaisselle tel que décrit en 3.1.9.
  - produits acceptables :
    - Franke-Kindred, modèle LBS 6808-1;
    - Elkay;
    - ou équivalent approuvé.
- .2 Robinetterie : combinée, bec à genouillère en laiton fini chromé avec manettes métalliques indexées bleu et rouge.
  - produits acceptables :
    - Bélanger, modèle 77AC2 seulement.
  - Alimentation avec robinets et canalisation verticale flexible :
    - BrassCraft, modèle KTSCR19C+B1-12AF;
    - McGuire, modèle BV07 + SSLAV12050038;
    - Zurn, modèle ZH8824LRLK.
- .3 Siphon : « P » DN 40 mm en laiton coulé avec regard de nettoyage.
  - produits acceptables :
    - McGuire, modèle 8912C;
    - Delta-Teck, modèle 33T360;
    - ou équivalent approuvé.

## 2.7 Machine à laver

### 2.7.1 Type « L-1 » :

- .1 Boîte de raccordement pour machine à laver avec dispositif antibélier intégré. Couvercle anti débris et étiquettes d'identification eau chaude et eau froide. Finition blanche.
  - produits acceptables :
    - HoldRite, modèle HR-WA;
    - Ou equivalent approuvé.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Installation des appareils sanitaires

- 3.1.1 Raccorder les appareils sanitaires avec toutes leurs canalisations d'alimentation et tous leurs tuyaux d'évacuation; chaque appareil doit être pourvu d'un siphon et être posé de niveau et d'équerre. Munir les canalisations d'alimentation de chaque appareil de robinets d'arrêt, tel que spécifié. Les robinets d'eau chaude doivent être placés à gauche. Les appareils sanitaires doivent être alimentés par des canalisations dissimulées dans le mur.
- 3.1.2 Les mitigeurs thermostatiques doivent être installés avec des clapets de retenue indépendants, installés sur les canalisations d'eau chaude et froide en amont des mitigeurs.
- 3.1.3 Les tuyauteries d'alimentation des appareils seront chromées, munies de robinets d'arrêt d'équerre à manœuvre par tournevis, de réducteurs et de collerettes.
- 3.1.4 Les appareils sanitaires seront disposés de niveau et d'équerre. Installer les appareils de façon qu'ils puissent supporter une masse de 90 kg sans perdre de leur solidité. Fixer les appareils au mur ou division à l'aide d'écrous et boulons de 12 mm posés au travers le mur vers une plaque d'acier de 3 mm d'épaisseur, encastré où requis, de l'autre côté du mur.
- 3.1.5 Les appareils sanitaires installés sur un carrelage vitrifié doivent avoir leur face inférieure meulée au point de contact avec la surface carrelée.
- 3.1.6 Poser des antibéliers pour chaque appareil sanitaire ou groupe d'appareils.
- 3.1.7 Lorsque les dessins indiquent des sorties pour le raccordement éventuel d'autres appareils sanitaires, boucher les sorties à l'aide de bouchons ou de capuchons étanches au gaz et à l'eau. Boucher les ouvertures dans les murs au moyen de couvercles en acier inoxydable fixés à l'aide de vis à tête cassante.
- 3.1.8 Munir chaque appareil de plomberie d'un robinet d'arrêt et d'un robinet à soupape lorsqu'un équilibrage est requis.
- 3.1.9 Munir tous les éviers de cuisine de raccords pour lave-vaisselle futur sur l'eau chaude domestique avec robinet d'isolement et sur le drainage en amont du siphon de l'évier.
- 3.1.10 Ajouter un regard de nettoyage au-dessus de tés sanitaires doubles.

### 3.2 Hauteur de montage

- 3.2.1 La hauteur de montage des appareils sanitaires, mesurée à partir du plancher, doit être conforme aux exigences de l'architecte.
- 3.2.2 Coordonner avec l'Architecte l'installation des appareils sanitaires afin de respecter les dégagements requis pour l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite.
- 3.2.3 Les services mécaniques et accessoires dédiés aux appareils sanitaires tels les cache-siphons doivent permettre le respect des dégagements requis pour l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite

### 3.3 Nettoyage

- 3.3.1 Les systèmes doivent être présentés en état de fonctionner; les endroits où ils sont installés doivent être propres, conformément aux exigences de l'Ingénieur.

FIN DE SECTION

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Lois, règlements et normes.....	1
1.3 Permis.....	1
1.4 Ouvrages connexes .....	1
1.5 Programme .....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Produits de nettoyage .....	2
2.2 Portes d'accès .....	2
2.3 Enduit de chemisage .....	2
2.4 Équipements obligatoires.....	3
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>4</b>
3.1 Sécurité du personnel .....	4
3.2 Protection du personnel .....	4
3.3 Protection des éléments .....	4
3.4 Porte d'accès .....	5
3.5 Registres.....	5
3.6 Méthode de nettoyage .....	5
3.7 Déficiences rencontrées .....	6
3.8 Salubrité et disposition des déchets.....	6
3.9 Contrôle de la qualité et inspection .....	7
3.10 Garantie visuelle .....	7
3.11 Bande vidéo.....	7
3.12 Rapport final.....	8
3.13 Garantie .....	8

## PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 Exigences générales

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

### 1.2 Lois, règlements et normes

1.2.1 L'Entrepreneur devra se conformer à toutes les normes applicables en vigueur et selon les règles de bonnes pratiques, incluant :

- « *Mechanical Cleaning of Non Porous Air Conveyance Components* » (NADCA-01);
- « *National Air Duct Cleaners Association* » (ACR);
- « *Cleaning Fibrous Glass Insulated Air Duct Systems* » (NAIMA);
- « *Sheet Metal and Air Contractor's National Association* » (SMACNA);
- Règlement sur le SIMDUT (Système d'information des matières dangereuses utilisées au travail);
- « *Requirements for the installation of service openings in HVAC systems* » (NADCA-05);
- « *Ventilation for acceptable indoor air quality* » (ASHRAE 62.1).

### 1.3 Permis

1.3.1 Obtenir tous les permis requis à l'exécution et l'acceptation de ses travaux. Fournir à l'Ingénieur une copie des permis.

### 1.4 Ouvrages connexes

1.4.1 Inspection préliminaire applicable pour tous les systèmes de ventilation. La salubrité des conduits devra être identifiée sur une échelle de 1 à 4 selon le guide de l'IRSST.

- .1 Inspection visuelle préliminaire par un robot doté d'une caméra vidéo avant le nettoyage.
- .2 Faire l'inspection préliminaire de 100 % des conduits de ventilation et des composants des systèmes de ventilation.
- .3 Installer des portes d'accès là où c'est nécessaire.

1.4.2 Faire des tests de conformité ou de qualité après le nettoyage pour démontrer l'efficacité de nettoyage. Fournir le rapport à l'Ingénieur pour approbation.

### 1.5 Programme

1.5.1 L'Entrepreneur devra fournir avec sa soumission la procédure de nettoyage retenue, les équipements, la liste des employés, la liste des produits de nettoyage et leur fiche de données de sécurité.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Produits de nettoyage

- 2.1.1 Tous les produits de nettoyage utilisés rencontreront les normes et les lois en vigueur.
- 2.1.2 L'Entrepreneur devra fournir la liste des produits de nettoyage et leurs fiches de données de sécurité. Les produits de nettoyage devront être approuvés par les autorités compétentes pour utilisation dans les conduits de ventilation. Les produits ne devront pas avoir d'effets polluants ou dommageables sur l'équipement, les locaux et l'environnement, ni être intoxicants, cancérigènes ou incommodes pour les occupants.

### 2.2 Portes d'accès

- 2.2.1 Sur les registres de plus de 450 mm x 300 mm, une porte d'accès étanche avec verrous et pentures devra être installée selon l'accessibilité, tout en respectant la pression d'opération des systèmes. De plus, l'Entrepreneur devra fournir les dessins d'atelier pour les portes d'accès utilisées.

.1 Produits acceptables :

- Nailor;
- Ductmate;
- Ruskin.

- 2.2.2 Pour les petites ouvertures (dimensions maximums de 100 mm x 100 mm), des plaques d'acier galvanisé précoupées de même jauge ou plus épaisses que le matériel existant seront acceptées. La plaque devra dépasser d'au moins 25 mm le contour de l'ouverture. Donc, pour un trou de 100 mm x 100 mm, la plaque devra avoir une dimension de 150 mm x 150 mm. Un scellement au « Butyl » d'une épaisseur de 3 mm x 12 mm de largeur devra être installé sur le pourtour de la plaque, afin de garantir l'étanchéité. La plaque sera fixée à l'aide de vis autoforeuses qui devront être installées à intervalle maximum de 100 mm au contour. Les ouvertures rondes bouchées au moyen d'un capuchon de plastique ne sont pas acceptées. Aucune ouverture ne sera pratiquée sur les conduits flexibles. Toute matière isolante intérieure ou extérieure doit être remise en place une fois l'installation de la porte d'accès complétée. Aucune fibre ne doit être exposée après l'installation des portes d'accès, utiliser un canevas et/ou un scellant pour recouvrir les fibres qui sont à découvert.

- 2.2.3 Au cours des travaux, noter sur les plans, au fur et à mesure, toutes les ouvertures pratiquées et toutes les non-concordances du système par rapport au plan fourni. Cette copie sera remise au Maître d'œuvre à la fin des travaux.

- 2.2.4 Les portes d'accès installées ne devront en aucun cas affecter ou restreindre le volume d'air à l'intérieur des conduits.

### 2.3 Enduit de chemisage

- 2.3.1 Revêtement flexible ignifuge à appliquer sur les matières isolantes. Un revêtement de surface de couleur noire est interdit.

2.3.2 Produits acceptables :

- Fiberlock IAQ-8000 ;
- ou équivalent.

## 2.4 Équipements obligatoires

2.4.1 L'Entrepreneur devra décrire, avec sa soumission, les principaux équipements qu'il utilisera pour exécuter les travaux de nettoyage (photos, description, spécification). L'Entrepreneur devra faire la preuve qu'il possède les équipements demandés. Le Propriétaire en coordination avec l'Entrepreneur devra prévoir un espace de rangement pour entreposer les équipements et le matériel servant au nettoyage.

2.4.2 Tous les équipements servant à l'aspiration des contaminants et autres devront être munis de filtres HEPA filtrant à 99,97 % à 0,3 micron, et il incombera à l'Entrepreneur d'en faire la preuve avant la signature du contrat. Les équipements de filtration doivent être testés sur place avant le début des travaux.

2.4.3 Équipements requis :

- .1 Collecteurs à poussière portatifs avec filtration à 99,97 % à 0,3 micron avec un débit de 1 800 L/s.
- .2 Systèmes de brossage rotatif robotisés munis d'une caméra pour visionnement en direct et ses accessoires pneumatiques.
- .3 Compresseur de 90 L/s avec pression variant entre 760 et 900 kPa.
- .4 Pulvérisateur sans air de 0 à 20,6 MPa, pour la pulvérisation des scellants.
- .5 Appareil brumisateur pour le traitement d'odeur ou la désinfection.
- .6 Aspirateurs industriels munis de filtres HEPA.
- .7 Pompe à pression de 8,3 L/min à 8 275 kPa.
- .8 Systèmes de buses : buse à tentacules, buse de reculons et buse d'avant munies d'une caméra pour visionnement en direct.

## **PARTIE 3 - EXÉCUTION**

### **3.1 Sécurité du personnel**

- 3.1.1 Responsabilité de l'élaboration et du respect des mesures de sécurité sur le chantier (et aux abords) durant toute la durée des travaux. Toutes les mesures devront être prises pour assurer la protection et la sécurité des occupants.
- 3.1.2 Les techniciens devront avoir suivi le cours « Santé et sécurité générale sur les chantiers de construction (ASP Construction) » incluant les espaces clos ainsi que le SIMDUT et avoir en leur possession leur carte ASP Construction.
- 3.1.3 Le contremaître devra avoir suivi la formation NADCA en assainissement de systèmes de ventilation et doit avoir en sa possession sa carte de compétence. Il doit être présent en tout temps sur les lieux des travaux durant les périodes d'exécution des tâches.
- 3.1.4 Les techniciens devront avoir suivi une formation en assainissement de systèmes de ventilation ou en décontamination (moisissures, amiante, silice, etc.) et doivent avoir en leur possession une preuve de formation.
- 3.1.5 Avant d'utiliser un équipement ou un engin (nacelle, plateforme élévatrice, sellette ou autre) servant à l'exécution des tâches, l'Entrepreneur doit s'assurer que le technicien détienne un permis ou une carte de compétence valide.

### **3.2 Protection du personnel**

- 3.2.1 L'Entrepreneur doit fournir l'équipement de protection adéquat aux travailleurs. L'équipement de protection des travailleurs devra respecter les normes du Règlement sur la qualité de milieu du travail du Québec (S-2.1, R.15) et du Règlement sur les établissements industriels et commerciaux (S-2.1, R.9).
- 3.2.2 Les masques de protection devront être efficaces pour protéger les travailleurs contre les fibres d'amiante et les micro-organismes. Les tests d'ajustement doivent être à jour. Se raser au besoin avant le port du masque.

### **3.3 Protection des éléments**

- 3.3.1 L'Entrepreneur devra s'assurer de protéger, au moyen de toiles, plastiques ou autres matériaux appropriés contre l'humidité, l'eau et la poussière, tous les appareillages mécaniques, électriques et mobiliers situés à proximité des travaux.
- 3.3.2 De plus, à la fin de l'intervention dans le secteur traité, il devra nettoyer toutes les surfaces affectées par lesdits travaux, au moyen d'aspirateurs munis de filtres HEPA. Le tout afin de remettre les biens, tels que les tuiles de plafonds, la suspension du plafond, les luminaires et les revêtements de planchers et des murs, etc., dans le même état de propreté qu'avant l'exécution des travaux.
- 3.3.3 L'Entrepreneur devra s'abstenir de déposer sur le calorifugeage des conduits des objets, équipements, outils, matériaux qui pourraient l'endommager. L'entrepreneur est responsable des dommages portés au calorifugeage.
- 3.3.4 L'Entrepreneur devra éviter toute propagation de poussière durant les travaux. S'il advient une propagation de poussière, les travaux doivent être arrêtés et il faudra apporter les corrections nécessaires avant de reprendre.
- 3.3.5 Les portions de gaines en attente de raccordement doivent être maintenues scellées après le nettoyage.

### 3.4 Porte d'accès

- 3.4.1 L'Entrepreneur devra installer les portes d'accès en amont et en aval de chaque coude ou obstacle et à tous les 12 mètres maximums pour le nettoyage robotisé et à tous 6 mètres de distance maximum pour le nettoyage manuel.
- 3.4.2 Les portes d'accès devront être identifiées conformément aux standards du propriétaire.
- 3.4.3 Les portes d'accès architecturales doivent avoir la même résistance au feu que celle de la cloison sur laquelle elles sont installées.
- 3.4.4 Les portes d'accès se fermant à l'aide d'un verrou rapide, installées sur les conduits apparents dans certains espaces comme un gymnase, doivent être munies d'une chaînette de sécurité.
- 3.4.5 Les portes d'accès apparentes doivent être peintes de la même couleur que les conduits ou les cloisons sur lesquels elles sont installées.

### 3.5 Registres

- 3.5.1 L'Entrepreneur devra marquer la position des volets d'équilibrage avant de procéder au nettoyage et les remettre à la même position une fois le nettoyage terminé.

### 3.6 Méthode de nettoyage

- 3.6.1 Effectuer le nettoyage des équipements et des conduits, conformément aux indications et prescriptions décrites ci-dessous :

- .1 Méthode mécanique (SFP) « Succion, Friction, Pulsion »
  - brossage avec brosse rotative mécanique munie d'une caméra pour visionnement en direct sur moniteur, utilisant de l'air comprimé dont la pression peut être ajustée. Les filaments (souples ou rigides) de la brosse rotative doivent s'ajuster selon la dimension des conduits.
  - récupération des résidus par un ou des collecteurs haute capacité, à air négatif, à caisson étanche, avec filtres HEPA.
  - une buse de soufflage à jets omnidirectionnels munie d'une caméra pour visionnement en direct sur moniteur, doit être utilisée (simultanément ou subséquentement au brossage) pour faciliter l'acheminement des débris vers le ou les collecteurs.
  - pour les conduits munis d'isolant acoustique, seule une buse à tentacules munie d'une caméra pour visionnement en direct sur moniteur, devra être utilisée pour déloger et acheminer les saletés vers les collecteurs.
- .2 Méthode manuelle
  - brossage manuel avec brosses de différents formats et formes carrées, rondes, rectangulaires, à poils souples ou rigides.
  - enlever les résidus avec un aspirateur de type industriel muni de filtres HEPA.
- .3 Remise en place des tuiles de plafond
  - s'assurer que les débris ou saletés déplacés ou recueillis pendant le nettoyage ne seront pas redistribués en dehors du système de ventilation durant la procédure. Il devra également s'assurer de remettre en place les tuiles du plafond à leur position initiale après chaque période de travail. Les tuiles endommagées durant les travaux doivent être remplacées.



3.6.2 Tableau des composantes à nettoyer et méthodes à utiliser pour chacune d'elles

Composantes	Méthodes de nettoyage acceptées
Nettoyer l'intérieur des gaines d'alimentation, d'air extérieur, de retour et d'évacuation.	Méthode mécanique. <b>Le nettoyage manuel à l'aspirateur commercial ou industriel est strictement interdit.</b>
Nettoyer toutes les lames de dérivation, volets automatiques, manuel ou coupe-feu et toutes les autres composantes mécaniques à l'intérieur des conduits.	Méthode manuelle ou mécanique.
Appliquer un enduit de chemisage sur toutes les matières isolantes à l'intérieur des unités.	Pulvérisation mécanique à air comprimé ou électrique.
Nettoyer l'intérieur des conduits verticaux.	Méthode mécanique ou manuelle.
Nettoyer toutes les grilles et diffuseurs	Brossage et lavage à la main. La position de chaque article doit être indiquée avant le nettoyage. Peinture au besoin.
Nettoyer les serpentins	Méthode manuelle suivi d'un lavage avec un produit non corrosif et à l'eau. <b>Le nettoyage à l'air comprimé est interdit.</b> Privilégier un nettoyage à sec et prendre les dispositions de sécurité nécessaire avant de nettoyer les serpentins à résistance électrique.
Nettoyer toutes les composantes de l'unité de ventilation (ventilateur, volets, parois, bacs, etc.)	Méthode manuelle. Laver ou nettoyer les surfaces non poreuses avec un produit nettoyant et dégraissant. Appliquer au besoin un revêtement anti-corrosion sur les surfaces métalliques corrodées. Changer les filtres.

**3.7 Déficiences rencontrées**

- 3.7.1 Les déficiences rencontrées ou anomalies mécaniques relatives à la filtration ou autres composantes devront être identifiées, photographiées, documentées et rapportées à l'attention du Propriétaire et de l'Ingénieur.
- 3.7.2 Durant les travaux, les parois dont l'isolation intérieure est endommagée ou avec un risque de fibres aéroportées (isolation friable) doivent être rapidement signalées au Propriétaire et à l'Ingénieur afin de prendre une décision de les traiter (sceller) ou de les remplacer.
- 3.7.3 La présence visuelle ou suspectée de contamination fongique doit être rapportée au Propriétaire et à l'Ingénieur.

**3.8 Salubrité et disposition des déchets**

3.8.1 Généralités

- .1 Toutes les zones de travail seront laissées exemptes de tout débris, poussière et équipement servant ou résultant des travaux effectués aux systèmes après chaque période de travail. À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit nettoyer, à l'aide d'un aspirateur à filtres HEPA, tous les planchers, murs et autres.

### 3.8.2 Disposition des déchets

- .1 Les matériaux de rebuts seront disposés selon les exigences du Propriétaire en respectant les lois et règlements en vigueur.

### 3.8.3 Disposition des déchets et résidus liquides

- .1 Interdiction de se départir des résidus liquides en les déversant dans les égouts pluviaux ou sanitaires sans qu'ils soient neutralisés. Les matériaux et rebuts devront être disposés à l'extérieur du site en respectant les normes environnementales.

## 3.9 Contrôle de la qualité et inspection

3.9.1 L'Entrepreneur doit mettre à la disposition du représentant du Propriétaire, un moniteur projetant les images d'une caméra vidéo incorporée à l'appareil de nettoyage pour une visualisation des travaux pendant et après le nettoyage, à la demande du représentant du Propriétaire. De plus, il doit permettre l'inspection visuelle jusqu'à 25 % des conduits et autres éléments.

3.9.2 L'Entrepreneur devra nettoyer les conduits jusqu'à ce qu'il atteigne moins de 0,75 mg par 100 cm<sup>2</sup> en conformité avec la procédure de la NADCA ACR (National Air Duct Cleaners Association). Le Propriétaire, conjointement avec l'Ingénieur, pourra en tout temps effectuer à la charge de l'Entrepreneur, le prélèvement et l'analyse d'échantillons pour vérifier la densité des poussières à la surface intérieure des conduits après le nettoyage.

3.9.3 Au besoin, l'Entrepreneur doit mettre un technicien et les équipements à la disposition de l'Ingénieur ou Propriétaire pour vérifier la qualité des travaux.

3.9.4 Le Propriétaire se réserve aussi le droit de faire appel, à ses frais, à une entreprise de son choix spécialisée dans le domaine du nettoyage des conduits de ventilation pour faire effectuer des vérifications plus détaillées après l'exécution des travaux.

3.9.5 Si des déficiences sur le nettoyage sont relevées, l'Entrepreneur devra les corriger jusqu'à ce qu'il obtienne la valeur guide de la NADCA ACR mentionnée précédemment.

3.9.6 Après le nettoyage, une inspection interne et partielle des conduits par un robot relié à un système de télévision et caméra vidéo devra être réalisée avec la présence du représentant du Propriétaire. Tous les conduits filmés devront être enregistrés sur DVD, clé USB ou autres supports électroniques et devront être clairement identifiés. Le montage vidéo des gaines nettoyées devra être remis au Propriétaire.

## 3.10 Garantie visuelle

3.10.1 La caméra vidéo devra être conforme aux spécifications suivantes :

- .1 La caméra vidéo motorisée et télécommandée devra être capable de circuler dans un conduit aussi petit que 125 mm x 175 mm et ce, sans perte de maniabilité ou de contrôle, et capable d'exécuter un examen ininterrompu de conduits ou de l'élément du système.

## 3.11 Bande vidéo

3.11.1 L'Entrepreneur devra filmer les ouvrages finis de l'intérieur des conduits de ventilation. Ces bandes vidéo seront prises à partir d'un robot caméra mécanisé télécommandé ou d'une mini-caméra.

3.11.2 L'Entrepreneur devra suivre l'évolution du nettoyage des gaines de ventilation sur vidéo-écran et permettra en tout temps à l'Ingénieur d'y avoir accès.

**3.12 Rapport final**

- 3.12.1 L'entreprise doit remettre, à la fin des travaux, un rapport d'activités comprenant les plans annotés en rouge, indiquant l'emplacement des portes et trappes d'accès, celui des défauts détectés ainsi que la date d'exécution du nettoyage avec les initiales du représentant de l'entreprise.
- 3.12.2 Le rapport final devra inclure un montage de photos et vidéo qui inclura la description de tous les systèmes et conduits nettoyés tels que le tableau de nettoyage des systèmes.

**3.13 Garantie**

- 3.13.1 Le présent Entrepreneur en ventilation/nettoyage devra garantir l'ensemble de ses travaux et des équipements installés pour une période d'un (1) an, pièces et main-d'œuvre au chantier, à partir de la date d'acceptation provisoire des travaux, à moins d'indication contraire aux documents contractuels.

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Normes de référence .....	1
1.3 Exigences administratives .....	1
1.4 Documents/Échantillons à soumettre.....	1
1.5 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE .....	2
1.6 Objet des opérations d'ERE .....	3
1.7 Exceptions .....	3
1.8 Coordination.....	3
1.9 Revue des termes des documents contractuels relatifs aux opérations d'ERE .....	3
1.10 Mise en route des appareils et des systèmes .....	3
1.11 Fonctionnement des appareils et des systèmes pendant les opérations d'ERE.....	3
1.12 Début des opérations d'ERE.....	4
1.13 Écarts de réglage par rapport aux valeurs théoriques .....	4
1.14 Écarts entre les valeurs mesurées et les valeurs réelles .....	4
1.15 Instruments de mesure .....	4
1.16 Documents/échantillons à soumettre.....	5
1.17 Rapport préliminaire.....	5
1.18 Rapport d'ERE .....	5
1.19 Vérification des données.....	5
1.20 Réglages.....	6
1.21 Fin des opérations d'ERE .....	6
1.22 Systèmes aérauliques.....	6
1.23 Autres exigences concernant les opérations d'ERE.....	6
1.24 Particularités de l'équilibrage pour les logements.....	7
1.25 Assurance de la qualité.....	7
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>9</b>
2.1 Sans objet.....	9
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>10</b>
3.1 Préparation .....	10
3.2 Vérification des conditions .....	10
3.3 Mise en route du système.....	11
3.4 Réglage .....	11
3.5 Systèmes aérauliques.....	11
3.6 Systèmes hydroniques.....	12
3.7 Tolérances .....	12
3.8 Contrôle de la qualité sur place.....	13
3.9 Activités liées à l'achèvement des travaux.....	13
3.10 Maintenance .....	13

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

### **1.2 Normes de référence**

1.2.1 ANSI/ASHRAE Standard 111, Measurement, Testing, Adjusting, and Balancing of Building HVAC Systems.

1.2.2 ANSI/AABC National Standards for Total System Balance.

1.2.3 NEBB Procedural Standard for Testing, Adjusting, and Balancing of Environmental Systems.

1.2.4 SMACNA 1780 - HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing.

1.2.5 Novoclimat Exigence techniques, Grand bâtiment multilogements, Version révisée le 1er décembre 2023

### **1.3 Exigences administratives**

1.3.1 Mettre à l'essai, régler et équilibrer chaque système distinct et chaque système en relation avec les systèmes connexes, dans le cas des systèmes asservis.

1.3.2 Prévoir le temps requis pour les travaux de la présente section (y compris les réparations et les reprises d'essai), à l'intérieur du calendrier de construction afin de s'assurer les travaux sont terminés avant la date d'achèvement prévue.

### **1.4 Documents/Échantillons à soumettre**

1.4.1 Soumettre la méthodologie et les procédures proposées pour l'exécution des travaux de la présente section.

1.4.2 Avant de commencer les travaux de cette section, soumettre les noms et les qualifications documentées du personnel pour effectuer les travaux de la présente section.

1.4.3 Soumettre la liste des instruments et inclure les numéros de série et les certificats d'étalonnage.

1.4.4 Rapport préliminaire: soumettre à l'Ingénieur aux fins de vérification et d'approbation avant la soumission du rapport formel. Inclure les éléments suivants:

- .1 les détails concernant les instruments utilisés;
- .2 les détails des procédures utilisées;
- .3 les méthodes de calcul employées;
- .4 des récapitulations.

1.4.5 Rapport d'essai et d'équilibrage :

- .1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences des normes ANSI/AABC National Standards for Total System Balance, ANSI/ASHRAE 111, NEBB Procedural Standards for Testing, Adjusting, and Balancing of Environmental Systems et SMACNA 1780, et montrer les résultats en unités SI.

.2 Inclure :

- les dessins à verser au dossier du projet;
- les schémas de principe des systèmes visés;
- une copie des courbes de performance des équipements en usine et des essais comparatifs en chantier.

.3 Soumettre le rapport à l'Ingénieur, en français, fichiers numériques comportant des séparateurs.

**1.5 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE**

1.5.1 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.

1.5.2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel. Retenir les services d'une firme spécialisée en balancement indépendante de l'entrepreneur effectuant les travaux de ventilation-climatisation.

1.5.3 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 Associated Air Balance Council, (AABC), National Standards for Total System Balance, MN-1.
- .2 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems.
- .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing.

1.5.4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.

1.5.5 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.

1.5.6 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.

1.5.7 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.

1.5.8 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 (AABC, NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

1.5.9 Le personnel devra être certifié « Novoclimat – Spécialiste en ventilation autonome »

## **1.6 Objet des opérations d'ERE**

- 1.6.1 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.
- 1.6.2 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.
- 1.6.3 Équilibrer les appareils et les systèmes de manière à ce que le débit corresponde à la charge sur toute la plage de fonctionnement.

## **1.7 Exceptions**

- 1.7.1 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.

## **1.8 Coordination**

- 1.8.1 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.
- 1.8.2 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.

## **1.9 Revue des termes des documents contractuels relatifs aux opérations d'ERE**

- 1.9.1 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.
- 1.9.2 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.
- 1.9.3 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.

## **1.10 Mise en route des appareils et des systèmes**

- 1.10.1 À moins d'indications contraires, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils et des systèmes.
- 1.10.2 Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs.

## **1.11 Fonctionnement des appareils et des systèmes pendant les opérations d'ERE**

- 1.11.1 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.

## 1.12 Début des opérations d'ERE

- 1.12.1 Aviser l'Ingénieur 14 jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- 1.12.2 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 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.
    - protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place;
    - réseaux aérauliques :
      - filtres en place et propres;
      - conduits d'air propres;
      - conduits, gaines et plenums étanches à l'air dans les limites prescrites;
      - ventilateurs tournant dans le bon sens;
      - registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts;
      - ailettes de serpentins, propres et redressées;
      - portes et trappes de visite installées et fermées;
      - bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.

## 1.13 Écarts de réglage par rapport aux valeurs théoriques

- 1.13.1 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 (aires communes) : plus 10 %, moins 10 %.
  - .2 Systèmes de ventilation des logements(Novoclimat) : écart maximal de plus de 10%

## 1.14 Écarts entre les valeurs mesurées et les valeurs réelles

- 1.14.1 Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 2% près, aux valeurs réelles.

## 1.15 Instruments de mesure

- 1.15.1 Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre à l'Ingénieur une liste des instruments qui seront utilisés, avec leur numéro de série.
- 1.15.2 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.
- 1.15.3 Étalonner les instruments dans les trois (3) mois qui précèdent le début des opérations d'ERE. Fournir à l'Ingénieur une attestation d'étalonnage.



## **1.16 Documents/échantillons à soumettre**

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

1.16.2 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.

## **1.17 Rapport préliminaire**

1.17.1 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 récapitulatifs.

## **1.18 Rapport d'ERE**

1.18.1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE.

1.18.2 Le spécialiste qui a effectué l'équilibrage devra apposer sur le VRC des logements un document qui précise :

- .1 La date et son nom;
- .2 Sa compagnie;
- .3 Ses coordonnées; et
- .4 Les deux débits principaux mesurés (alimentation et extraction).

1.18.3 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.

1.18.4 Soumettre à l'Ingénieur, aux fins de vérification et d'approbation, le rapport d'ERE en format électronique en français.

## **1.19 Vérification des données**

1.19.1 Les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par l'Ingénieur.

1.19.2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 10 % des mesures enregistrées.

1.19.3 L'Ingénieur déterminera le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.

1.19.4 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.

## 1.20 Réglages

- 1.20.1 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.
- 1.20.2 Marquer les positions de réglage de façon permanente; ces dernières ne doivent pas être effacées ni recouvertes d'aucune façon.

## 1.21 Fin des opérations d'ERE

- 1.21.1 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.

## 1.22 Systèmes aérauliques

- 1.22.1 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 la SMACNA de l'ASHRAE.
- 1.22.2 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
- 1.22.3 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être des membres en règle du NEBB .
- 1.22.4 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant reconnu par le NEBB.
- 1.22.5 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 pression, les niveaux de bruit et de vibration.
- 1.22.6 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.
- 1.22.7 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).

## 1.23 Autres exigences concernant les opérations d'ERE

- 1.23.1 Exigences générales applicables aux ouvrages ou travaux décrits dans le présent article
- .1 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.

.2 Assurance de la qualité : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.

1.23.2 Conditions de pression dans le bâtiment

.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 tout temps.

1.23.3 Différentiels de pression interzones

.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.

1.23.4 Systèmes de contrôle de la fumée

.1 Vérifier le fonctionnement des registres et des volets coupe-feu et coupe-fumée faisant partie des systèmes aérauliques prescrits dans la Division 23.

**1.24 Particularités de l'équilibrage pour les logements**

1.24.1 Avant le début des travaux, bien étudier les particularité des systèmes de ventilation de cette partie de l'ouvrage pour se familiariser. Bien avant l'exécution des travaux de ventilation, analyser les plans et informer l'entrepreneur en ventilation des précautions à prendre.

1.24.2 Les débits d'air dans les logements sont soient ceux exigés par Novoclimat ou ceux exigés par le Code de construction. Les débits d'air exigés par Novoclimat sont à maintenir en tout temps et dans les tolérances exigées par ce programme.

1.24.3 Les débits d'air exigés par le code de construction sont et se doivent de respecter les tolérances de celui-ci;

.1 Le débit d'air de compensation des évacuations alimenté par l'unité terminale.

.2 Le débit d'air évacué par la hotte de cuisinière (minimum de 50 l/s).

.3 Le débit d'air d'évacuation supplémentaire des salles de bain (évacué par les dispositifs à régulateurs de débit constant).

1.24.4 Les débits d'air de compensation ont été considérés dans la sélection des unités de toiture avec une diversité. C'est donc dire que le débit total d'alimentation n'est pas égal à la somme des débits maximums de compensation pour tous les logements qui y sont raccordés. EN évacuation le débit total est la somme de tous les débits maximum des dispositifs à régulateur de débit constant.

1.24.5 Le rapport d'équilibrage doit présenter les résultats selon les conditions suivantes ;

.1 [...]Les trois systèmes UTA sont en mode débit constant équivalents aux exigences Novoclimat (alimentation et évacuation) ;Les trois systèmes UTA sont en mode évacuation supplémentaire de salle de bain (en fonction pour tous les logements en simultané) ;

.2 Les trois systèmes UTA sont en mode compensation d'air maximum sur les logements des niveaux inférieurs (selon la diversité calculée); Pour ces logements les évacuations de hotte de cuisine et les évacuations supplémentaires de la salle de bain sont en fonction simultanément.

**1.25 Assurance de la qualité**

1.25.1 Exigences réglementaires : systèmes d'essai et d'équilibrage réglementés par des codes à la satisfaction de l'autorité compétente.

- 1.25.2 Qualifications de l'agence : entreprise spécialisée dans l'essai, l'ajustement et l'équilibrage des systèmes indiqués dans la présente section avec au moins trois ans d'expérience documentée, certifiée par AABC ou certifiée par NEBB. Retenir les services d'une firme spécialisée en balancement indépendante de l'entrepreneur effectuant les travaux de plomberie-tuyauterie et de ventilation-climatisation.
- 1.25.3 Compagnies acceptables pour les opérations d'ERE
- Delta TAB;
  - Kanata Air Balancing (KAB);
  - Maxima.
- 1.25.4 Lorsque les recommandations d'étalonnage du fabricant de l'instrument sont plus strictes que celles répertoriées dans les normes d'ERE, utiliser les recommandations du fabricant.

## **PARTIE 2 - PRODUITS**

### **2.1 Sans objet**

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Préparation

- 3.1.1 Pendant les travaux de construction, coordonner l'emplacement et l'installation des dispositifs, des appareils, des accessoires, des ouvertures de mesure et des raccords de mesurage et d'équilibrage.
- 3.1.2 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 travaux.
- 3.1.3 Soumettre les certificats d'étalonnage à jour couvrant toute la période des activités d'ERE.
- 3.1.4 Aviser l'Ingénieur 14 jours avant le début des travaux.

### 3.2 Vérification des conditions

- 3.2.1 Vérifier que le bâtiment est achevé de manière substantielle, notamment :
  - .1 la réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant avoir une incidence sur les travaux est terminée;
  - .2 la pose des produits d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des scellants est terminée;
  - .3 les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections sont terminés;
  - .4 le matériel nécessaire à l'exécution du travail est installé et en bon état de fonctionnement.
- 3.2.2 Vérifier le fonctionnement approprié, normal et sûr des systèmes mécaniques ainsi que des systèmes électriques et de commandes connexes ayant une incidence sur le travail, y compris mais sans s'y limiter :
  - .1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.
  - .2 Réseaux aérauliques
    - Persiennes.
    - Filtres prévus en place et propres.
    - Filtres de construction retirés.
    - Conduits d'air propres.
    - Conduits, gaines et plenums étanches à l'air dans les limites prescrites.
    - Grilles, diffuseurs et transfert d'air en place.
    - Équipements de régulation opérationnels et en place.
    - Ventilateurs tournant dans le bon sens.
    - Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
    - Ailettes de serpentins, propres et redressées.
    - Portes et trappes de visite installées et fermées.
  - .3 Réseaux hydroniques
    - Canalisations rincées, remplies et purgées de présence d'air.
    - Pompes tournant dans le bon sens.
    - Filtres et tamis en place et propres.
    - Robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts.
    - Robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.
    - Systèmes de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.
    - Espace suffisant et longueurs droites de tuyauterie disponible pour lectures à ultrason.

### **3.3 Mise en route du système**

- 3.3.1 À moins d'indications contraires, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils et des systèmes.
- 3.3.2 Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs dans les sections portant sur l'équipement.

### **3.4 Réglage**

- 3.4.1 Faire fonctionner les systèmes tel que requis pour l'exécution du travail et par l'Ingénieur pour la vérification des rapports. Obtenir l'assistance de l'entrepreneur en régulation afin de permettre aux systèmes de fonctionner dans les paramètres d'essais demandés.
- 3.4.2 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.
- 3.4.3 Résoudre immédiatement toute situation où les équipements pourraient s'endommager ; telle que : cavitation, débalancement flagrant des roues/moteurs/turbine, débalancement important des phases électrique et points de fonctionnement dépassant les sécurités des moteurs.
- 3.4.4 Régler les appareils et les systèmes de manière à ce qu'ils répondent aux exigences de performance prescrites et à ce qu'ils puissent interagir de la façon prescrite avec les autres systèmes connexes, et ce, dans des conditions de charge et de fonctionnement normal et de secours.
- 3.4.5 Équilibrer les appareils et les systèmes de manière à ce que le débit corresponde à la charge sur toute la plage de fonctionnement.

### **3.5 Systèmes aérauliques**

- 3.5.1 Tester et équilibrer les systèmes d'aéraulique conformément aux normes ANSI/AABC National Standards for Total System Balance, ANSI/ASHRAE 111, NEBB Procedural Standards for Testing, Adjusting, and Balancing of Environmental Systems et SMACNA 1780.
- 3.5.2 Prendre des mesures de manière appropriée selon l'application, notamment sur ce qui suit : 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.
- 3.5.3 Documenter l'emplacement des mesures de l'équipement dans le rapport, notamment :
  - .1 à l'entrée et à la sortie des registres, des filtres, des serpentins 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;
  - .3 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).
- 3.5.4 Systèmes de contrôle de la fumée : vérifier le fonctionnement des registres et des volets coupe-feu et coupe-fumée, des détecteurs, faisant partie des systèmes aérauliques prescrits dans la Division 23.

### 3.6 Systèmes hydroniques

- 3.6.1 Pour les besoins de la présente section, les systèmes hydroniques comprennent, sans s'y limiter, les systèmes de chauffage, de refroidissement et de plomberie fonctionnant avec les liquides suivants :
- eau recirculée domestique;
  - eau glycolée;
- 3.6.2 Tester et équilibrer les systèmes de plomberie et les systèmes hydroniques conformément aux normes ANSI/AABC National Standards for Total System Balance, ANSI/ASHRAE 111, NEBB Procedural Standards for Testing, Adjusting, and Balancing of Environmental Systems et SMACNA 1780.
- 3.6.3 Prendre des mesures de manière appropriée selon l'application, notamment sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande et de régulation visés : la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température, la densité, la masse volumique, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension, les niveaux de bruit et de vibration.
- 3.6.4 Les points de mesure dans le cas d'appareils seront notamment situés à l'entrée et à la sortie des éléments suivants, selon le cas :
- échangeurs de chaleur (côtés primaire et secondaire);
  - serpentins de chauffage et de refroidissement;
  - pompes;
  - régulateur de pression;
  - vannes de commande et régulation;
  - tout autre appareil provoquant des changements de conditions.
- 3.6.5 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, canalisations de branchement principales et secondaires, canalisations d'alimentation des éléments terminaux des systèmes hydroniques, raccords d'admission des circuits d'eau d'appoint).
- 3.6.6 Consigner au rapport une lecture de pression et de température pour chaque valeur qui est disponible sur un instrument fixe de plomberie ou de contrôle.
- 3.6.7 Toutes ces mesures devront avoir été obtenues avec le même instrument, notamment en ce qui concerne la pression et la température. Les lectures obtenues avec les instruments fixes ne seront pas acceptées.
- 3.6.8 Dans le cas des installations de robinets à 3 ou 4 voies, mesurer les débits dans chacune des positions des robinets. Noter toute modification de débit au rapport.
- 3.6.9 Dans les systèmes à débit variable, calibrer les robinets de balancement de façon à obtenir la capacité requise au design. Faire ensuite fonctionner le système au débit minimum et consigner les valeurs obtenues de débit et de pression.
- 3.6.10 Calibrer les débits minimaux et maximaux des pompes à vitesse variable
- ### 3.7 Tolérances
- 3.7.1 Systèmes d'extraction d'air des logements : +10 %, -10 % de conception.



3.7.2 Système d'alimentation d'air des logements : +10 %, -10 % de l'extraction d'air mesuré des logements

3.7.3 Autres systèmes de ventilation: +10 %, -0 % de conception.

3.7.4 Systèmes hydroniques :  $\pm 5$  % de conception.

3.7.5 Précision :  $\pm 2$  % des valeurs réelles.

### **3.8 Contrôle de la qualité sur place**

3.8.1 Les résultats enregistrés sont susceptibles d'être vérifiés par l'Ingénieur. Vérifier le nombre et l'emplacement des résultats comme indiqué par l'Ingénieur.

3.8.2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la revérification d'au plus 30 % des mesures enregistrées.

3.8.3 Répéter le travail au besoin jusqu'à ce que les résultats soient conformes aux valeurs de performances prescrites.

### **3.9 Activités liées à l'achèvement des travaux**

3.9.1 Une fois le travail terminé 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, verrouiller les dispositifs dans la position définie et vérifier si les capteurs sont réglés aux points de consigne requis.

3.9.2 Marquer les positions de réglage de façon permanente; ces dernières ne doivent pas être effacées ni recouvertes d'aucune façon.

### **3.10 Maintenance**

3.10.1 Mesurer la température au bulbe humide (ou le pourcentage d'humidité relative), dans la zone occupée des espaces suivants :

- La salle communautaire 131
- L'ensemble des logements SUAL
- L'espace commun du niveau 10
- L'espace commun du niveau 1

3.10.2 Mesurer les niveaux de bruit dans la zone occupée des espaces suivants :

- La salle communautaire 131
- Le bloc sanitaire de l'espace communautaire
- L'ensemble des logements SUAL
- L'espace commun du niveau 10
- L'espace commun du niveau 1
- Le stationnement du sous-sol 1
- Le stationnement du sous-sol 2
- Le logement sous la génératrice du niveau 10

3.10.3 Évacuation d'urgence : participer à des exercices complets d'évacuation d'urgence.

- 3.10.4 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.

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Normes de référence .....	1
1.3 Dessins d'atelier.....	1
1.4 Échantillons.....	1
1.5 Définitions .....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>3</b>
2.1 Calorifuge du type D-1 : fibre de verre souple, avec P.V., conduits ronds, température entre -40 °C et 100 °C.....	3
2.2 Calorifuge du type D-2 : fibre de verre rigide avec P.V., conduits rectangulaires .....	3
2.3 Calorifuge du type D-6 : fibre de roche rigide avec P.V., conduits rectangulaires .....	4
2.4 Calorifuge du type P-4 : tuyauterie de réfrigérant .....	5
2.5 Adhésifs, rubans et attaches.....	5
2.6 Chemisages.....	6
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>8</b>
3.1 Généralités.....	8
3.2 Installation du calorifuge .....	8
3.3 Calorifugeage des conduits d'air.....	9
3.4 Colles et enduits calorifuges et ignifuges .....	9
3.5 Chemises en PVC.....	9

## PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 Exigences générales

1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

### 1.2 Normes de référence

1.2.1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)

- ASTM C177, Standard Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus;
- ASTM C303, Standard Test Method for Dimensions and Density of Preformed Block and Board-Type Thermal Insulation;
- ASTM C335/C335M-17 Standard Test Method for Steady-State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation;
- ASTM C411 Standard Test Method for Hot-surface Performance of High Temperature Thermal Insulation;
- ASTM C518, Standard Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of the Heat Flow Meter Apparatus;
- ASTM C547, Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation;
- ASTM C553, Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications;
- ASTM C612, Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation;
- ASTM C1136, Standard Specification for Flexible, Low Permeance Vapor Retarders for Thermal Insulation;
- ASTM C1290, Standard Specification for Flexible Fibrous Glass Blanket Insulation Used to Externally Insulate HVAC Ducts.
- Novoclimat Exigence techniques, Grand bâtiment multilogement

1.2.2 Le guide de bonnes pratiques de l'Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (2005), peut être utilisé comme référence.

1.2.3 Les matériaux utilisés doivent être homologués CAN/ULC S-102 pour l'indice de propagation de flamme et de dégagement des fumées. Pour les calorifuges :

- .1 L'indice de propagation de flamme d'au plus 25.
- .2 L'indice de dégagement des fumées d'au plus 50.

### 1.3 Dessins d'atelier

1.3.1 Soumettre les dessins d'atelier conformément aux prescriptions de la Section 20 05 00.

### 1.4 Échantillons

1.4.1 Soumettre les échantillons conformément aux prescriptions de la Section 20 05 00.

### 1.5 Définitions

1.5.1 ÉLÉMENTS DISSIMULÉS : éléments mécaniques calorifugés situés dans des tranchées, des vides, sous les planchers ou dans les murs, des gaines techniques ou au-dessus de plafonds suspendus. Les installations, les appareils et les éléments en galerie et dans les salles de mécanique et chaufferie ne sont pas considérés comme étant dissimulés.

1.5.2 ÉLÉMENTS APPARENTS : Éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).

- 1.5.3 Le facteur k est le coefficient de conductivité thermique en W/m °C déterminé à une température moyenne de 24 °C.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Calorifuge du type D-1 : fibre de verre souple, avec P.V., conduits ronds, température entre -40 °C et 100 °C

2.1.1 Utilisation : calorifuge du type D-1 pour conduits d'air, ronds ou ovales intérieurs.

2.1.2 Matériau

- .1 Matelas de fibre de verre pour conduits d'air selon les normes ASTM C1290 et ASTM C553, (type I), facteur k maximum = 0,04 W/m °C à 24 °C, recouvert d'un pare-vapeur FSK selon la norme ASTM C1136.
- .2 Produits acceptables :
  - Certaineed, Soft Touch FSK;
  - Johns Manville, Microlite Standard duct wrap FSK;
  - Knauf, Duct Wrap FSK;
  - Manson, Alley-Wrap FSK.

2.1.3 Épaisseur de calorifuge à l'intérieur de l'enveloppe isolante du bâtiment (non permis à l'extérieur du bâtiment) :

Température du fluide transporté	Épaisseur nominale de calorifuge
-19 °C et moins ( $T \leq -19$ °C)	2 x 56 mm joints chevauchés
-19 °C à -5 °C ( $-19$ °C < $T \leq -5$ °C)	2 x 38 mm joints chevauchés
-5 °C à 2 °C ( $-5$ °C < $T \leq 2$ °C)	2 x 38 mm joints chevauchés
2 °C à 43 °C ( $2$ °C < $T < 43$ °C)	38 mm
43 °C et plus	56 mm
Évacuation sur une distance de 3 m à l'intérieur du bâtiment d'un point de pénétration extérieur au bâtiment	2 x 38 mm joints chevauchés
Conduits passant dans un vide technique ou puits technique traversant un mur, un plancher, un plafond ou un toit exposé et prévus pour dissimuler les conduits	2 x 38 mm joints chevauchés

### 2.2 Calorifuge du type D-2 : fibre de verre rigide avec P.V., conduits rectangulaires

2.2.1 Utilisation : calorifuge du type D-2 pour conduits rectangulaires.

2.2.2 Matériau

- .1 Panneau rigide de fibre de verre pour conduits, et chemise pare-vapeur FSK, selon la norme ASTM C1136, facteur k maximal : 0,034 W/m °C à 24 °C.
- .2 Produits acceptables :
  - Certaineed, CertaPro CB300 FSK;
  - Johns Manville, Spin-Glas série 800 FSK;
  - Knauf, Insulation, modèle Earthwool Ecose FSK;

- Manson, AK Board FSK;
- Owens Corning, Isolant Fiberglass série 700 FSK.

2.2.3 Épaisseur de calorifuge à l'intérieur de l'enveloppe isolante du bâtiment :

Température du fluide transporté	Épaisseur nominale de calorifuge
-19 °C et moins ( $T \leq -19$ °C)	2 x 38 mm joints chevauchés
-19 °C à -5 °C ( $-19$ °C < $T \leq -5$ °C)	2 x 25 mm joints chevauchés
-5 °C à 2 °C ( $-5$ °C < $T \leq 2$ °C)	38 mm joints chevauchés
2 °C à 43 °C ( $2$ °C < $T < 43$ °C)	25 mm
43 °C et plus	38 mm
Évacuation sur une distance de 3 m d'un point de pénétration extérieur au bâtiment	2 x 25 mm joints chevauchés
Conduits passant dans un vide technique ou puits technique traversant un mur, un plancher, un plafond ou un toit exposé et prévus pour dissimuler les conduits	2 x 25 mm joints chevauchés

2.3 Calorifuge du type D-6 : fibre de roche rigide avec P.V., conduits rectangulaires

2.3.1 Utilisation : conduits d'air à l'extérieur du bâtiment.

2.3.2 Matériau

- .1 Panneau rigide de fibre de roche pour conduits d'air et chemise pare-vapeur FSK, selon la norme ASTM C1136. Facteur k maximum de 0,034 W/m °C à 24 °C, résistance RSI d'au moins 4,14 selon l'épaisseur du calorifuge.
- .2 Produits acceptables :
  - Roxul, modèle ProRox SL 940;
  - ou équivalent approuvé.

2.3.3 Isolant de pente pour la surface du dessus

- .1 Isolant de pente en fibre de roche
- .2 Pente de 2% vers l'extérieur
- .3 Produit acceptable :
  - Soprarock
  - Ou équivalent approuvé.

2.3.4 Épaisseur nominale de calorifuge à l'extérieur de l'enveloppe isolante du bâtiment :

Température du fluide transporté	Épaisseur nominale de calorifuge
Toutes les températures	3 x 50 mm joints chevauchés

## 2.4 Calorifuge du type P-4 : tuyauterie de réfrigérant

2.4.1 Calorifuge pour tuyaux, éléments de robinetterie et raccords dont la température de fluide se situe entre -40 °C et 95 °C.

### 2.4.2 Matériau

- .1 Calorifuge souple, unicellulaire, en feuille et tubulaire, selon la norme CAN/ULC S102, conductivité thermique (k) maximale 0,0365 W/m °C à 24 °C, perméabilité maximale à la vapeur d'eau : 0,1.
- .2 Produits acceptables :
  - Armacell, Armaflex AP (25 mm et moins);
  - IMCOA, Imcolock;
  - ou équivalent approuvé.
- .3 Épaisseur de calorifuge :
  - Température inférieure à 4 °C :

Diamètre nominal des canalisations	Épaisseur nominale de calorifuge
DN 25 mm et moins	1 de 25 mm
DN 32 mm et plus	1 de 12 mm et 1 de 25 mm

## 2.5 Adhésifs, rubans et attaches

### 2.5.1 Pour conduits

- .1 Ruban autoadhésif de 100 mm de largeur, ayant un indice de propagation de la flamme inférieur à 25 et un indice de pouvoir fumigène inférieur à 50.
  - produits acceptables :
    - Venture Tape FSK;
    - ou équivalent.
- .2 Adhésif ignifuge ininflammable à prise rapide, servant à fixer le calorifuge aux conduits, ayant un indice de propagation de la flamme de 15 et un indice de pouvoir fumigène de 0.
  - produits acceptables :
    - Bakor 220-05;
    - Duro Dyne « WSA »;
    - Foster 85-60.
- .3 Dans le cas de conduits d'une largeur supérieure à 635 mm : utiliser des chevilles à souder sur la paroi inférieure du conduit.

### 2.5.2 Pour calorifuges du type P-4

- .1 Adhésif pour calorifuge, ignifuge et pare-vapeur.
  - produits acceptables :
    - Bakor 220-05;
    - Foster 85-75;
    - ou équivalent approuvé.



### 2.5.3 Pour pare-vapeur

- .1 Adhésif à prise rapide servant à sceller les joints et les chevauchements des pare-vapeur, ayant un indice de propagation de la flamme de 10 et un indice de pouvoir fumigène de 0.
- .2 Produits acceptables :
  - Foster 85-75;
  - ou équivalent.

### 2.5.4 Chevilles

- .1 Chevilles à souder sur le conduit une fois le calorifuge mis en place, de 4 mm de diamètre, à tête de 35 mm de diamètre, d'une longueur appropriée à l'épaisseur du calorifuge.
- .2 Produits acceptables :
  - chevilles et plaquettes de retenue fabriquées par Duro-Dyne (Clip Pins);
  - ou équivalent.
- .3 Chevilles à souder sur le conduit avant la mise en place du calorifuge, de 2 mm d'une longueur appropriée à l'épaisseur du calorifuge, dotées d'une plaquette de retenue en nylon de 32 mm de côté.
- .4 Produits acceptables : chevilles à souder sur support métallique, dotées d'une plaquette de retenue, fabriquées par :
  - Duro Dyne (Spotter Pins & Clips);
  - ou équivalent.

## 2.6 Chemisages

### 2.6.1 Chemises de toile ou de canevas.

- .1 À être utilisées sur des éléments apparents : grosse toile de coton tissé serré, à armure unie, ferme et homologuée par les ULC, d'une masse de 220 g/m<sup>2</sup>.
- .2 Produits acceptables :
  - S. Fattal Thermocanvas;
  - ou équivalent.

### 2.6.2 Chemises d'aluminium

- .1 Chemises d'aluminium, à être utilisées sur des éléments apparents ou situés à l'extérieur.
  - chemises en alliage d'aluminium ondulé ou repoussé, de 0,4 mm d'épaisseur, à joints en « S » longitudinaux et joints d'extrémité avec chevauchement de 50 mm de largeur, avec revêtement de protection intérieur installé en usine, dotées également de couvre-joints en alliage d'aluminium, à attaches mécaniques.
  - chemises pour raccords, à éléments matricés en alliage d'aluminium de 0,4 mm d'épaisseur, avec revêtement de protection intérieur installé en usine. Pour isolant E- : épaisseur de 0,8 mm.

### 2.6.3 Chemise auto-adhésive

- .1 Membrane de bitume caoutchouté recouvert d'un pare-vapeur d'aluminium pour installation extérieure, joints chevauchés.
- .2 Installation sur isolation de conduit de ventilation, tuyauterie de réfrigération.

.3 Installation selon les recommandations du fabricant.

.4 Produits acceptables :

- Alumaguard 60 (Polyguard Products);
- ou équivalent approuvé.

#### 2.6.4 Chemises en PVC

.1 Chemises pour tuyauterie et raccords situés à l'intérieur dans un milieu humide, situés dans des salles mécaniques.

.2 Chemises en PVC Lo Smoke, classe 25/50.

.3 Produits acceptables :

- Johns Manville, Zeston PVC Jacketing;
- Proto Corporation, Lo Smoke PVC Jacketing;
- ou équivalent.

.4 Ruban de polychlorure de vinyle (PVC) conçu pour installation dans des milieux secs ou humides, épaisseur minimale de 5 mils (0.13 mm), pouvant être soumis à des températures de -18 °C à 66 °C.

- Produits acceptables :
  - Johns Manville, PVC Z-TAPE II;
  - 3M, Venture Tape 1506R;
  - ou équivalent.]

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Généralités

- 3.1.1 Ne poser le matériau calorifuge qu'une fois les essais terminés et le rapport des résultats approuvé par l'Ingénieur. Le matériau calorifuge ainsi que la ou les surface(s) à calorifuger seront propres et secs avant de procéder et durant la pose. De plus, bien nettoyer la surface du matériau calorifuge avant de le recouvrir d'un enduit ou d'un produit de finition.
- 3.1.2 Les travaux doivent être exécutés par des ouvriers spécialisés en calorifugeage.
- 3.1.3 Poser les matériaux de calorifugeage et de revêtement sur les conduits et appareils à surfaces chaudes lorsque la température de la paroi extérieure se situe entre 50 °C et 60 °C.
- 3.1.4 Poser le matériau calorifuge et le pare-vapeur en continu sur toutes les surfaces à calorifuger. Le matériau calorifuge et le pare-vapeur ne doivent pas comporter d'ouvertures pour les supports, manchons, tuyaux et accessoires.
- 3.1.5 Poser le matériau calorifuge de façon que la surface soit bien lisse et uniforme.
- 3.1.6 Poser le matériau calorifuge et appliquer les enduits et les produits de finition selon les recommandations du fabricant.
- 3.1.7 Lorsque l'épaisseur du calorifuge excède 50 mm, faire une installation multicouche en chevauchant les joints.

### 3.2 Installation du calorifuge

- 3.2.1 Les travaux de la présente section comprennent, mais sans s'y limiter le calorifugeage des éléments suivants :

Éléments	Type d'isolant	
• de prises d'air extérieur jusqu'au serpentín de chauffage	D-1	D-2
• d'alimentation d'air	D-1	D-2
• d'air situées à l'extérieure	D-6	
• d'évacuation dans l'entretoit et sur une distance de 3 m dans l'espace chauffé	D-1	D-2
• d'évacuation sur une distance de 3 m d'un mur extérieur	D-1	D-2
• d'évacuation entre le ventilateur et la persienne d'évacuation	D-1	D-2
• d'évacuation entre la persienne d'évacuation et le registre de 3 m en amont du registre	D-1	D-2
• de succion de réfrigération	P-4	
• décharge de gaz chauds et réfrigérant liquide	P-4	

- 3.2.2 Les travaux de la présente section comprennent, mais sans s'y limiter, la protection coupe-feu des éléments suivants :
- conduites d'évacuation de hottes de cuisson;
  - conduites de pressurisation en cas d'incendie;
  - conduites de mise à l'air libre des escaliers en cas d'incendie;
  - obturation des puits de ventilation à leur extrémité inférieure et supérieure.
- 3.2.3 Recouvrir les joints flexibles d'un isolant et d'une chemise autoadhésive flexibles afin d'éviter de limiter le libre mouvement du joint.

3.2.4 Lorsque de l'isolant flexible est utilisé, l'isolant ne doit pas être comprimé au niveau des supports. Un morceau d'isolant rigide doit être appliqué au niveau des supports ou ceux-ci doivent être isolés.

### 3.3 Calorifugeage des conduits d'air

3.3.1 Généralités.

- .1 Faire les joints sur la paroi supérieure des conduits.
- .2 Coller et sceller le pare-vapeur au moyen d'un adhésif vaporifuge.
- .3 Dans le cas d'un calorifuge multi-épaisseur chevaucher les joints horizontaux et longitudinaux.

3.3.2 Attaches mécaniques.

- .1 Dans le cas de conduits rectangulaires, recouvrir partiellement (50 %) la surface du calorifuge d'adhésif et poser, sur chaque paroi, au moins deux (2) rangées de chevilles à souder disposées à au plus 200 mm d'entre-axes.
- .2 Dans le cas de conduits ronds, recouvrir entièrement la surface du calorifuge d'adhésif et sceller les joints avec du ruban autoadhésif.

3.3.3 Lorsqu'un conduit est isolé acoustiquement, installer de l'isolant thermique adéquat sous l'isolant acoustique avec une épaisseur minimale de 25 mm à moins d'une épaisseur supérieure prescrite au tableau du calorifuge en fonction de la température.

3.3.4 Finition

- .1 Pour les éléments apparents, installer des angles pour éviter l'écrasement de l'isolant. Finir avec une chemise de toile posée avec le revêtement et ensuite appliquer une couche supplémentaire de revêtement calorifuge.

3.3.5 Tous les supports de conduits doivent être installés en dehors du calorifuge.

3.3.6 Pour les conduits d'air situés à l'extérieur du bâtiment, l'isolant thermique sur le dessus du conduit doit être installé en pente d'au moins 2 % permettant l'écoulement d'eau afin de prévenir son accumulation.

### 3.4 Colles et enduits calorifuges et ignifuges

3.4.1 Appliquer un enduit ignifuge sur les chemises de toile.

3.4.2 Enduire les chemises de toile des conduites et éléments apparents situés dans des locaux finis d'une couche de colle calorifuge diluée selon les recommandations du fabricant du calorifuge.

### 3.5 Chemises en PVC

3.5.1 Installer le chemisage en PVC tout le tour du conduit avec un chevauchement de 50 mm de largeur. Le joint de chevauchement doit être situé sur le dessous du conduit.

3.5.2 Sceller le joint de chevauchement à l'aide de ruban de vinyle.]

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Normes de référence .....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Manomètres .....	2
2.2 Tuyauterie pour gaz et événements hors sol.....	2
2.3 Tuyauterie pour gaz enterrée.....	2
2.4 Régulateur de pression de ligne .....	3
2.5 Supervision de robinet d'arrêt.....	3
2.6 Interrupteur de pression.....	3
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>5</b>
3.1 Installation de la tuyauterie .....	5
3.2 Réseau de gaz naturel.....	5
3.3 Tuyauterie enterrée.....	5
3.4 Manchon de transition dans les murs de fondation.....	6
3.5 Essais de pression de la tuyauterie de gaz.....	6
3.6 Nettoyage .....	6
<b>FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS .....</b>	<b>7</b>
<b>P23-1   Gaz naturel ou propane hors terre .....</b>	<b>7</b>

## PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 Exigences générales

- 1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.
- 1.1.2 L'Entrepreneur est responsable de faire les déclarations de travaux aux autorités compétentes et au fournisseur d'utilité.
- 1.1.3 L'Entrepreneur est responsable de réaliser les demandes de nouveau branchement au fournisseur d'utilité.

### 1.2 Normes de référence

- 1.2.1 Sauf prescriptions contraires, exécuter les travaux conformément aux normes suivantes :
  - Code de sécurité, chapitre VI, Loi sur le bâtiment (L.R.Q., C.B.-1.1);
  - Code de construction, chapitre 8;
  - Code de plomberie de la province de Québec;
  - Réglementation provinciale, visant la construction et les incendies;
  - Code national de prévention des incendies Canada;
  - Code de construction du Québec, chapitre II – Gaz;
  - Code d'installation du gaz naturel et propane CAN/CSA B149.1;
  - Code d'alimentation électrique de secours des bâtiments, C282;
  - Fiches d'installation des équipements à gaz naturel Énergir.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Manomètres

#### 2.1.1 Généralités

- .1 Placer les manomètres à lecture directe de manière qu'on puisse en faire lecture à partir du plancher ou de la plate-forme s'il y a lieu.
- .2 S'il n'est pas possible de placer les instruments de manière que la lecture en soit faite facilement, installer les manomètres à 1,5 m du plancher avec tuyauterie de 6 mm et robinet d'arrêt en bronze.
- .3 Des plaques signalétiques en plastique stratifié (lamicoïde) servant à identifier les manomètres doivent être posées tout près de ceux-ci.
- .4 Le matériel et les matériaux utilisés doivent répondre aux exigences du système.

2.1.2 Avec indicateurs à cadran de 115 mm, précis à 0,5 % près, conformes à la norme ANSI grade 2A, à moins d'indications contraires.

.1 Produits acceptables :

- Winters;
- Ashcroft;
- Terrice;
- Marshalltown.

2.1.3 Chaque cadran doit être choisi pour 1.5 à deux fois la pression d'opération du système.

2.1.4 En présence de calorifuge, prévoir une extension excédant l'épaisseur du calorifuge.

2.1.5 Les indications des thermomètres et manomètres seront données en système de mesure anglais et métrique.

### 2.2 Tuyauterie pour gaz et événements hors sol

2.2.1 Voir la feuille de spécification des matériaux utilisés P23-1 à la fin de cette Section.

### 2.3 Tuyauterie pour gaz enterrée

2.3.1 Conduite en polyéthylène MDPE, conformes aux normes PE 2708(2406), ASTM D2513, ASTM D3350, CAN/CSA-B137.4 et CAN/CSA-Z662 selon les classes de pression indiquées.

.1 Produits acceptables :

- Infra Pipe série Wehogas;
- Ipex.

2.3.2 Raccords en polyéthylène pour la distribution de gaz conformes à la norme CAN/CSA-B137.4, de classe égale ou supérieure à celle de la tuyauterie à laquelle ils sont raccordés.

2.3.3 Les montées et descentes seront faites avec des raccords de transition acier/MDPE conçus pour une utilisation sans anodes.

2.3.4 Ces raccords de transition doivent être approuvés pour la distribution du gaz naturel.

.1 Produits acceptables :

- GFPS Central Plastics;
- Continental Industries;
- ou équivalent approuvé.

2.3.5 Prévoir une colonne de protection en acier galvanisé avec un espace résiduel de 25mm au monté et descente.

## 2.4 Régulateur de pression de ligne

2.4.1 Régulateur à diaphragme et levier de ligne conformément à ANSI Z21.80/CSA 6.22.

2.4.2 Corps en fonte, caisson du diaphragme et du ressort en aluminium. Ressort de la soupape de sûreté en acier inoxydable. Diaphragme et disque en nitrile.

2.4.3 Dispositif de protection contre les pressions élevées par événement dimensionné pour permettre la décharge de la capacité nominale du régulateur de pression de la canalisation avec un tuyau d'évent de 15 m sauf indication contraire au tableau mécanique.

2.4.4 Siège en silicone pour opération sous -30 °C pour les régulateurs dans les endroits non chauffés.

2.4.5 Capacités et pressions d'entrée/sortie : Se référer au tableau mécanique.

2.4.6 Produits acceptables :

- Fisher série CS;
- Elster série SR;
- Itron série B.

## 2.5 Supervision de robinet d'arrêt

2.5.1 Interrupteur de position servant à indiquer et transmettre l'état d'ouverture de valves devant être supervisées.

2.5.2 Pour installation avec entraînement direct sur les robinets d'arrêts. Conçu pour un fonctionnement de -50 à 80 °C, NEMA 4X, CSA Classe 1 div 2.

2.5.3 Interrupteur de position SPDT maximum 1A/120V avec indicateur de position de valve visuel combiné.

2.5.4 Produits acceptables :

- Dwyer Mark;
- ou équivalent approuvé.

## 2.6 Interrupteur de pression

2.6.1 Interrupteur de pression transmettant une indication de sous-pression d'un réseau de gaz naturel. Lorsque la pression chute en-dessous de la valeur, l'interrupteur ouvre et un réarmement manuel est requis.

2.6.2 Conçu pour un fonctionnement de -40 à 60 °C, NEMA 4.

2.6.3 Ajustement de l'interrupteur de 0.3 à 5 kPa avec une pression maximale de 48 kPa.

2.6.4 Interrupteur de position SPDT maximum 1A 24-48VDC ou 1A 24-240VAC sans besoin d'alimentation auxiliaire.



2.6.5 Listé CSA C2.22, CSA B149.1, G3-0106-191, FM 3510 pour un usage avec le gaz naturel.

2.6.6 Produits acceptables :

- Dungs GML-A2;
- ou équivalent approuvé.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Installation de la tuyauterie

- 3.1.1 Installer selon CSA B149 ,le guide d'installation d'appareil d'Énergir et les exigences supplémentaires ici-bas.
- 3.1.2 Poser la tuyauterie en ligne droite et d'aplomb, près des murs et des plafonds, et parallèlement à ces surfaces. Utiliser des raccords standards lorsque la canalisation change de direction.
- 3.1.3 Poser les groupes de tuyaux sur des supports trapézoïdaux parallèlement les uns aux autres; les espacer de façon à faciliter l'identification des tuyaux, l'entretien et les réparations.
- 3.1.4 Lorsque le diamètre des tuyaux diffère du diamètre des raccords de l'équipement, poser des réducteurs sur ces derniers. Il est défendu d'utiliser des mamelons de réduction.
- 3.1.5 Aléser les extrémités des tuyaux avant de procéder au raccordement.
- 3.1.6 Utiliser un lubrifiant non corrosif ou du ruban en téflon pour recouvrir le filetage conforme ULC-S642.
- 3.1.7 Poser des brides ou des raccords-unions de façon à pouvoir enlever les pièces d'équipement sans avoir à déplacer la tuyauterie.
- 3.1.8 Nettoyer les extrémités des tuyaux ou tubes et les cavités des raccords.
- 3.1.9 Canaliser les événements à l'extérieur du bâtiment à moins d'indications contraires.
- 3.1.10 Assurer la continuité électrique de toute la tuyauterie métallique de gaz installé à l'intérieur. La mise à la masse doit être réalisée au système électrique et conforme au code local. Le raccordement doit être accessible après l'installation et conforme aux exigences du code de l'électricité.
- 3.1.11 L'Entrepreneur doit s'assurer que le réseau est mis à la terre conformément à la réglementation.

### 3.2 Réseau de gaz naturel

- 3.2.1 La tuyauterie de gaz doit relier les appareils au compteur de gaz, côté sortie.
- 3.2.2 Coordonner les travaux avec le fournisseur d'utilité publique.

### 3.3 Tuyauterie enterrée

- 3.3.1 Installer la tuyauterie conformément aux recommandations du manufacturier.
- 3.3.2 Poser la tuyauterie à 300 mm ou plus de fondations de tout bâtiment ou structure.
- 3.3.3 Déposer la tuyauterie dans un fond de tranchée droit et la recouvrir de sable propre exempt de cendre et pierre et compacté en couche. Prévoir une épaisseur minimale de 300mm sur les côtés ainsi que le dessous et 750mm par-dessus la tuyauterie sauf indications contraires.
- 3.3.4 Installer, à mi-profondeur, un ruban d'identification et un câble de traçage mis à la terre aux extrémités pour permettre la détection.
- 3.3.5 Utiliser un coude de transition vers l'acier hors sol pour la descente et la montée de la tuyauterie.
- 3.3.6 Minimiser le nombre de raccords enterrés en utilisant au maximum les longueurs commercialement disponibles de tuyauterie ainsi que les rayons de courbures tel que recommandé par le manufacturier.
- 3.3.7 Prévoir un robinet d'arrêt aux montées et descentes dans le sol.
- 3.3.8 Prévoir un manchon en acier traversant une chaussée ou autre fini de sol pour empêcher toute contrainte sur la tuyauterie en cas de mouvement.

3.3.9 La présente section doit superviser en personne le remblai de la tuyauterie.

### 3.4 Manchon de transition dans les murs de fondation

3.4.1 À moins d'avis contraire, l'entrée dans un bâtiment doit se faire hors sol. Installer un manchon de diamètre intérieur supérieur de 25 mm. Sceller les tuyaux pour éviter l'infiltration d'eau.

### 3.5 Essais de pression de la tuyauterie de gaz

3.5.1 Faire les essais selon CSA B149.1 et en tenant compte des exigences supplémentaires suivantes.

3.5.2 Utiliser un manomètre avec une plage d'opération entre 15 % et 150 % supérieur à la pression d'essai.

3.5.3 Tuyauterie, tubulure, appareils :

.1 Isoler les équipements non approuvés pour la pression d'essais.

.2 Pression d'essais :

Item	Pression d'essai	Durée (min)	Critères
Réseau de gaz naturel ou propane de 0 à 460 kPa	1.5 fois la pression de service, minimum 340 kPa	180	Sous la précision du manomètre, 1 % de la plage, maximum 7 kPa
Appareils de plus de 3.5 kPa à 35 kPa	Pression de service	60	Variation sous 250 Pa Essais au savon
Appareils de 3.5 kPa ou moins	Pression de service	60	Variation sous 125 Pa Essais au savon

3.5.4 Immédiatement après les essais de pression, isoler le secteur alimentant l'appareil pour réduire le volume raccordé et ramener à la pression maximale de l'appareil. Faire un essai manométrique ainsi qu'un essai avec une solution savonneuse spécifiquement prévue pour les essais de fuite ou un détecteur de fuite électronique à chaque joint et connexion.

3.5.5 Purger la tuyauterie après les essais.

3.5.6 Émettre un rapport d'essais indiquant les lignes testées, la pression de départ, la pression de fin, la pression de service, le nom et la signature de celui qui a fait l'essai.

### 3.6 Nettoyage

3.6.1 Les systèmes doivent être présentés en état de fonctionner; les endroits où ils sont installés doivent être propres, conformément aux exigences de l'Ingénieur.

## FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P23-1   Gaz naturel ou propane hors terre			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations au gaz naturel ou propane : pression maximale de 860 kPa, sans gaz liquide (aucun GNL ou GPL)			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Tuyaux	Jusqu'à DN 50 mm	Série standard cédule 40, acier noir au carbone, extrémités filetées, sans couture	ASTM A-53 Grade « B » Type « S » ASME B1.20.1	
	DN 65 mm à 200 mm	Série standard cédule 40, acier noir au carbone, extrémités biseautées, soudé par résistance électrique	ASTM-A-53 Grade « B » type « E »	
Raccords et manchons	Jusqu'à DN 50 mm	Catégorie 150, en fer malléable, taraudés avec bourrelets	ANSI B16.3 ASTM A-197 ASME B1.20.1	
Mamelons	Jusqu'à DN 50 mm	Standard cédule 40, filetés	ASTM A53 Grade « B » ASME B1.20.1	
Raccords-unions	Jusqu'à DN 50 mm	En fer malléable, cat. 150 joint rodé laiton/fer	ANSI B16.3 ASTM A-197 ASME B1.20.1	
Brides	Jusqu'à DN 50 mm	Catégorie 150, en acier forgé à face surélevée, taraudées	ASME B16.5 ASME B1.20.1 ASTM A-105 ASTM A-181 ANSI B36.10	
	DN 65 mm et plus	Catégorie 150 en acier forgé, à face surélevée à embout à souder	ANSI B16.5 ASTM A-105 ASTM A-181	
Note : L'utilisation de brides à face plane est permise seulement lorsqu'on doit raccorder un appareil qui est fourni avec brides à face plane.				

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
<b>SERVICE</b>	P23-1   Gaz naturel ou propane hors terre			
<b>FLUIDE</b>	À utiliser dans le cas d'installations au gaz naturel ou propane : pression maximale de 860 kPa, sans gaz liquide (aucun GNL ou GPL)			
<b>Éléments</b>	<b>Dimensions nominales</b>	<b>Description</b>	<b>Norme</b>	<b>Produits acceptables</b>
Boulons et écrous		Goujons en acier au carbone et écrous à six pans, semi-finis	ASTM A-307	
Robinets à bille	Jusqu'à DN50	Catégorie 150 manchons taraudés, corps en laiton, bille chromée, garniture PTFE renforcée. Orifice de passage intégral	CSA 3.11 CSA 3.16 ANSI Z21.15 MSS SP-110	Crane 9201; Jomar T-100NE; Nibco T-FP-600A; Morrison Brother 691
Robinets à boisseau	DN 65 à 150 mm	Robinets à boisseau classe 200, lubrifiés, ouverture rectangulaire, garniture téflon À brides et avec clé de manœuvre	CSA-3.11	Newman milliken 171-M, Homestead 611-CSA/612-CSA
	DN 200	Robinets à boisseau classe 200, lubrifiés, ouverture rectangulaire, garniture téflon À brides et avec volant, engrenage et vis sans fin	CSA-3.11	Newman milliken 171-M, Homestead 611-CSA/612-CSA
Joints	Jusqu'à DN 50 mm	À visser classe 250.	ASME B16.39 ASTM A-197	
	DN 65 mm et plus	À souder	ASME B16.25	
Joints d'étanchéité		Du type couvrant toute la surface d'appui, prévu pour un usage au gaz (aucun caoutchouc)	ASME B16	
Scellant pour raccords filetés		Filetage recouvert de ruban de téflon ou d'un enduit au téflon pour tuyau	ULC-S642	Rectoseal No A5 Locktite «PST»

FIN DE SECTION

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS</b> .....	<b>1</b>
1.1 Exigences générales .....	1
1.2 Permis .....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS</b> .....	<b>2</b>
2.1 Robinetterie - Généralités .....	2
2.2 Robinet d'équilibrage .....	3
2.3 Filtres à tamis « Y » .....	3
2.4 Joints d'étanchéité .....	4
2.5 Thermomètres .....	4
2.6 Manomètres .....	5
2.7 Réservoir de dilatation .....	6
2.8 Purgeurs d'air manuels .....	6
2.9 Purgeurs d'air automatiques .....	6
2.10 Régulateur de pression pour eau d'appoint .....	7
2.11 Collecteurs et nourrices .....	7
2.12 Tuyauterie de vapeur d'humidification entre buses et générateur .....	7
2.13 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 200 kPa .....	7
2.14 Soupapes de sûreté et d'échappement .....	8
2.15 Pompes centrifuges, verticales en ligne .....	8
2.16 Pompes de circulation en ligne horizontale, modèle commercial .....	8
2.17 Diffuseur d'aspiration pour pompe .....	9
2.18 Surpresseur de glycol .....	9
2.19 Réservoir .....	10
2.20 Fluide caloporteur .....	10
2.21 Séparateur d'air .....	11
2.22 Traitement chimique .....	11
2.23 Nettoyant chimique pour nettoyage de la tuyauterie .....	12
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION</b> .....	<b>13</b>
3.1 Installation de la tuyauterie .....	13
3.2 Soudure .....	14
3.3 Essai .....	16
3.4 Nettoyage complet du réseau de tuyauterie .....	16
3.5 Robinetterie .....	17
3.6 Pompes .....	18
3.7 Réservoirs .....	18
3.8 Surpresseur de glycol .....	18
3.9 Équipements de traitement chimique .....	18
3.10 Mise en marche .....	19
3.11 Mise en fonction du réseau de tuyauterie .....	19
3.12 Traitement de l'eau .....	20
<b>FEUILLES DE SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX UTILISÉS</b> .....	<b>21</b>
<b>P23-6   Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 200 kPa</b> .....	<b>21</b>
<b>P23-6b   Tuyauterie en acier inoxydable, jusqu'à 120 °C, pression 1 200 kPa</b> .....	<b>25</b>

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

### **1.2 Permis**

1.2.1 Obtenir tous les permis et approbations par les autorités compétentes. Fournir à l'Ingénieur une (1) copie des permis.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Robinetterie - Généralités

2.1.1 Conformité : Standards MSS.

.1 Matériaux :

- cuivre et alliage :
  - ASTM-B-61 et B-62;
  - ASTM-B-584;
  - ASTM-B-763;
  - ASTM-B-124;
- acier inoxydable : ASTM A-276 (types 316 et 304);
- fonte : ASTM A-126, classe B;
- obturateur Buna « N », TFE, EPDM.

2.1.2 Robinet à boisseau lubrifié

- .1 Robinets fournis avec levier de commande jusqu'à DN 125 mm et avec commande à engrenage blindé du type à vis sans fin, avec indicateur de position et volant pour DN 150 mm et plus. Ces robinets sont du type lubrifié.
- .2 Ces robinets auront subi les essais en usine conformément aux normes ANSI B16-1 et B16-3.

2.1.3 Robinet papillon

- .1 Fourni avec levier de commande à blocage et quadrant encoché à huit (8) positions avec trous repères correspondant aux encoches du levier, jusqu'à DN 150 mm, et fourni avec commande blindée, du type à engrenage à vis sans fin, lubrifiée en permanence, quadrant et volant, pour DN 200 mm et plus, corps avec ergots. Le levier de commande doit avoir une tige allongée afin de satisfaire l'épaisseur du calorifuge.

2.1.4 Robinet à tournant sphérique

- .1 Fourni avec levier de commande recouvert de vinyle.
- .2 Orifice de passage régulier.
- .3 Tige allongée pour satisfaire l'épaisseur du calorifuge.
- .4 Avec cadran et arrêt mémoire lorsque prévu pour l'équilibrage.

2.1.5 Poulie à chaîne

- .1 Munir d'une poulie à chaîne les robinets situés à plus de 2,1 m au-dessus du plancher. Prolonger les chaînes jusqu'à une hauteur de 1,5 m environ au-dessus du plancher, et les attacher de façon à libérer les couloirs ou aires de circulation.

2.1.6 Colonne de manœuvre

- .1 Où indiqué, munir les robinets d'un support au plancher, avec indicateur ouvert/fermé, rallonge de tige et volants.
  - produits acceptables :
    - Crane 1182;
    - Keystone F-422;
    - ou équivalent approuvé.



## 2.1.7 Robinets de vidange ou de drainage

- .1 Robinet à tournant sphérique ou robinet à vanne, avec corps en bronze, taraudé, avec bouchon, chaîne et filets pour boyaux. Le levier de commande doit avoir une tige allongée afin de satisfaire l'épaisseur du calorifuge.

Diamètre du réseau	Diamètre du robinet
Jusqu'à DN 32 mm	20 mm
De DN 38 à DN 65 mm	25 mm
Pour DN 75 et plus	50 mm

- .2 Produits acceptables :

- Nibco T113HC;
- Toyo 5046;
- Watts.

## 2.2 Robinet d'équilibrage

### 2.2.1 Généralités

- .1 Robinet d'équilibrage combiné pouvant servir de soupapes d'arrêt, soupape de balancement et prises pour manomètre permettant une mesure et un balancement précis du débit.

2.2.2 Mémoire à la position de balancement et graduations sur soupape servant à déterminer le débit.

2.2.3 Prises pour manomètre pouvant être à gauche ou à droite de la soupape selon l'application.

2.2.4 Diamètre de 12 mm à 50 mm : corps en bronze, taraudé, deux (2) raccords de lecture 6 mm, pour une pression d'opération maximum de 1 725 kPa à 110 °C.

2.2.5 Diamètre de 65 mm à 100 mm : corps en fonte ductile, à bride, deux (2) raccords de lecture 6 mm, pour une pression d'opération maximum de 1 725 kPa à 110 °C.

2.2.6 Produits acceptables :

- Victaulic, série TA;
- ou équivalent approuvé.

2.2.7 Fournir un appareil de mesure de débit avec tous les accessoires requis, provenant du manufacturier des robinets de balancement avec un boîtier de rangement et manuel d'instruction, qui permettra au propriétaire de vérifier les débits à tous les robinets d'équilibrage.

## 2.3 Filtres à tamis « Y »

2.3.1 Corps : en fonte, en bronze ou en acier au carbone.

2.3.2 Tamis en acier inoxydable 304 avec perforations de diamètre nominal :

- vapeur : 1,143 mm pour tous les diamètres;
- eau, diamètre jusqu'à 100 mm : 1,6 mm;
- eau, diamètre supérieur à 125 mm : 3,2 mm.

2.3.3 Filtres de diamètre supérieur à 40 mm : fournir un mamelon et un robinet de purge lorsque les filtres sont montés sur une conduite de vapeur, un mamelon et un robinet de vidange avec raccord pour boyau lorsqu'ils sont montés sur une conduite de liquide.

2.3.4 Embouts : à manchons taraudés, lorsque leur diamètre est égal ou inférieur à 50 mm, à brides, lorsqu'il est supérieur à 50 mm.

2.3.5 Le filtre doit pouvoir supporter la pression la plus élevée, ou une fois et demie la pression effective du réseau.

DN 10 à 50 mm	Fonte Manchons taraudés Pression 1 725 kPa	ASTM A-126
DN 50 à 250 mm	Fonte, à brides Pression 1725 kPa	ASTM A-126
DN 65 à 150 mm	Acier, à bride Pression 1 725 kPa	ASTM A-126
DN 12 à 150 mm	Acier au carbone, brides Pression 2 070 kPa	ASTM A-216 Série WCB

2.3.6 La perte de charge, lorsque le tamis est propre, ne doit pas être supérieure à 6,9 kPa, au débit nominal du réseau.

2.3.7 Produits acceptables :

- Armstrong;
- Conbraco;
- Crane.

## 2.4 Joints d'étanchéité

2.4.1 À moins d'indications contraires, de 1,5 mm d'épaisseur, conforme à la norme ANSI/AWWA C111/A21.11, approprié aux conditions d'utilisation; couvrant toute la surface d'appui dans le cas de brides à face plane, et la partie surélevée seulement dans le cas de brides à face surélevée; en caoutchouc rouge, de 1,5 mm d'épaisseur et couvrant toute la surface d'appui du joint dans le cas des services d'eau.

## 2.5 Thermomètres

2.5.1 Généralités

- .1 Placer les thermomètres à lecture directe de manière qu'on puisse en faire lecture à partir du plancher ou de la plate-forme s'il y a lieu.
- .2 S'il n'est pas possible de placer les instruments de manière que la lecture en soit faite facilement, utiliser des thermomètres à lecture à distance.
- .3 Des plaques signalétiques en plastique stratifié (lamicoïde), servant à identifier les thermomètres, doivent être posées tout près de ceux-ci.
- .4 Le matériel et les matériaux utilisés doivent répondre aux exigences du système.

2.5.2 De type industriel, à boîtier en aluminium, à angle de lecture variable, à liquide, avec échelle de 228 mm de longueur, selon la norme ONGC 14.4M88. Les plages standards appropriées aux températures à mesurer, échelons de 1 °C; l'échelle doit être chiffrée à tous les dix (10) degrés, sauf dans le cas des plages s'étendant au-delà de 150 °C.

.1 Produits acceptables :

- Ashcroft;
- Pitanco precision;
- Taylor-Weiss;
- Terice;
- Winters.

2.5.3 Tous les thermomètres doivent être fournis avec puits thermométriques. Le choix des longueurs des douilles doit être tel qu'il y a un minimum d'insertion de 50 mm dans les liquides et de 100 mm dans les gaz. Le filetage doit être de 20 mm.

2.5.4 En présence de calorifuge, les douilles doivent être fournies avec collets d'extension excédant l'épaisseur du calorifuge.

2.5.5 Les plages doivent être choisies pour deux fois la plage d'opération du système.

2.5.6 Les indications des thermomètres seront données en système de mesure anglais et métrique.

## 2.6 Manomètres

2.6.1 Généralités

.1 Placer les manomètres à lecture directe de manière qu'on puisse en faire lecture à partir du plancher ou de la plate-forme s'il y a lieu.

.2 S'il n'est pas possible de placer les instruments de manière que la lecture en soit faite facilement, installer les manomètres à 1,5 m du plancher avec tuyauterie de 6 mm et robinet d'arrêt en bronze.

.3 Des plaques signalétiques en plastique stratifié (lamicoïde), servant à identifier les manomètres, doivent être posées tout près de ceux-ci.

.4 Le matériel et les matériaux utilisés doivent répondre aux exigences du système.

2.6.2 Avec indicateurs à cadran de 100 à 115 mm, précis à 1 % conformes à la norme ANSI/ASME B40.100, robinet d'arrêt en bronze.

.1 Produits acceptables :

- Ashcroft;
- Marshall instruments;
- Pitanco instruments;
- Terice;
- Winters.

2.6.3 Chaque cadran doit être choisi pour deux fois la pression d'opération du système.

2.6.4 Installer un siphon pour installation à vapeur, un amortisseur de pulsations.

2.6.5 En présence de calorifuge, prévoir une extension excédant l'épaisseur du calorifuge.

2.6.6 Les indications des manomètres seront données en système de mesure anglais et métrique.

2.6.7 Installer un manomètre rempli à la glycérine lorsque celui-ci est installé en amont ou en aval d'une pompe ou d'un refroidisseur ou pour les installations de vapeur.

## 2.7 Réservoir de dilatation

2.7.1 Cylindrique, vertical ou horizontal fabriqué en acier, du type à membrane liquide ou flexible sous-pression.

2.7.2 Membrane en butyle et revêtement intérieur en polypropylène, scellés à la paroi du réservoir.

2.7.3 Pression de service 1030 kPa portant le timbre et l'attestation ASME.

2.7.4 Température de service maximum 115 °C.

2.7.5 Précharge : Les réservoirs de dilatation seront préchargés à la pression minimum de service du système.

2.7.6 socle pour une installation verticale.

2.7.7 Produits acceptables :

- Armstrong;
- Extrol;
- Taco.

## 2.8 Purgeurs d'air manuels

2.8.1 Actionnés par tournevis et accessibles par le dessus ou le côté de l'enveloppe des radiateurs ou convecteurs.

2.8.2 Produits acceptables :

- Dole n° 9 ou 9B;
- Maid O'Mist;
- Taco 417 Coint Vent.

## 2.9 Purgeurs d'air automatiques

2.9.1 À être installés aux points hauts des montants.

- .1 Évents à flotteur, à corps en fonte et raccord DN 19 mm.
- .2 Flotteur en acier inoxydable, siège en Buna « N » et pointeau en acier inoxydable.
- .3 Conçus pour une pression nominale de service de 2 070 kPa à 93 °C.
- .4 Produits acceptables :
  - Armstrong 1-AV;
  - ou équivalent approuvé.

2.9.2 À être installés dans les salles de mécanique, chaufferie, sur tous les points des réseaux et pour l'ensemble de la tuyauterie des réseaux glycolés.

- .1 Évents à flotteur, de type industriel, à corps en fonte et raccord DN 12 mm. Sur les hauts de colonnes, les réservoirs et séparateurs d'air DN 19 mm.
- .2 Flotteur en acier inoxydable, siège en Buna « N » et pointeau en acier inoxydable.
- .3 Conçus pour une pression nominale de service de 1 725 kPa.

.4 Produits acceptables :

- Armstrong 21-AR;
- ou équivalent approuvé.

.5 Chaque purgeur sera muni d'un robinet d'arrêt, d'un robinet d'essai de 6 mm ainsi que d'un tuyau d'évent canalisé vers le renvoi de plancher le plus proche.

## 2.10 Régulateur de pression pour eau d'appoint

2.10.1 Ensemble comprenant robinets d'arrêt, filtre à tamis, régulateur de pression, manomètre et soupape de décharge.

.1 Régulateur de pression du type à membrane, avec corps en bronze, siège en acier inoxydable ou nickel/chrome et raccord pour manomètre. Pression d'entrée maximale 1585 kPa. Diamètre 12mm.

.2 Produits acceptables :

- Armstrong GD-24;
- Conbraco Série 36;
- Gunzen Hauzer (Methot Inc.) 1130.

2.10.2 Soupape de décharge avec corps en bronze coulé, accessoires internes en laiton avec ressort et levier. Pression maximum 1 110 kPa à 120 °C.

.1 Produits acceptables :

- Conbraco;
- Kunkle n° 137-B DN 19 mm;
- ou équivalent approuvé.

.2 Tamis à filtre, manomètre et robinets, tel que spécifié ailleurs au devis.

## 2.11 Collecteurs et nourrices

2.11.1 Ils sont fabriqués avec tuyaux, raccords et accessoires, tels que spécifiés pour les services applicables.

.1 Les bouts sont terminés avec brides pleines.

.2 Les arrivées et sorties sont soudées avec des raccords préfabriqués du type Weldolet et Thredolet et avec brides à souder à embouts ou avec unions.

.3 Les brides doivent être installées à une hauteur minimum déterminée par l'épaisseur du calorifugeage.

.4 Toutes les arrivées et sorties doivent être munies de robinets d'arrêt installés à 1 220 mm du plancher fini.

.5 Épreuve hydrostatique; deux fois la pression d'opération du système.

2.11.2 Soumettre pour approbation un dessin d'atelier.

## 2.12 Tuyauterie de vapeur d'humidification entre buses et générateur

2.12.1 Tuyauterie en cuivre type L ou acier inoxydable 304 série 10S. Coude long rayon, voir détail du manufacturier.

## 2.13 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 200 kPa

2.13.1 Voir feuilles de spécification des matériaux utilisés P23-6 et P23-6b à la fin de cette Section.

## 2.14 Soupapes de sûreté et d'échappement

2.14.1 Soupapes du type à ressort antagoniste, à grand débit et à ouverture à demi, pour pression d'échappement telle que spécifiée au tableau, conformes aux exigences du code ASME section VIII pour la vapeur ou ASME IV pour réseau hydronique.

2.14.2 Matériaux : corps en fonte, soupape - logement en fonte ou en bronze coulé pour réseau hydronique, ressort en acier inoxydable, pièces internes en bronze, laiton ou en acier inoxydable.

2.14.3 Produits acceptables :

- Conbraco;
- Consolidated;
- Farris;
- Kunkle;
- Spence;
- Spirax;
- Watson McDaniel;
- Watts.

## 2.15 Pompes centrifuges, verticales en ligne

2.15.1 Volute : en fonte à joint perpendiculaire à l'axe, de type aspiration par le bout, munie de brides de raccordement à l'aspiration et au refoulement, bouchon de drainage, orifices taraudés de branchement de manomètre à l'entrée et à la sortie, anneaux d'usure en bronze.

2.15.2 Rotor : bronze ou Duralloy, équilibré dynamiquement, fixé à l'arbre par clavette et écrou de blocage.

2.15.3 Arbre : en alliage d'acier, muni d'un coussinet à douille en bronze et d'un anneau de butée incorporé.

2.15.4 Étanchéité : garniture mécanique, approprié pour une pression d'aspiration de 960 kPa et une température de fonctionnement de 120 °C avec système de dissipation de chaleur pour allonger la vie de la garniture.

2.15.5 Accouplement :

- .1 Moteur de 5 HP et moins : Direct (close-coupled);
- .2 Moteur de plus de 5 HP : À coquilles, corps à plan de joint axial (split-coupled).

2.15.6 Moteur : de type cage d'écureuil, à induction, selon EEMAC, classe B, pour usage continu, à ouvertures de ventilation protégées (ODP), coussinet, conçu pour une élévation de température maximale de 50 °C.

2.15.7 Produits acceptables :

- Armstrong Darling, série 4380 (5HP et moins), série 4300 (plus de 5 HP);
- ITT Bell & Gossett, série 80;
- Taco, série KV.

2.15.8 Référez au tableau pour les performances et les caractéristiques.

## 2.16 Pompes de circulation en ligne horizontale, modèle commercial

2.16.1 Volute : en fonte, à joint perpendiculaire à l'axe, munie de brides filetées de raccordement de l'aspiration et du refoulement et d'orifices taraudés de branchement d'évent, d'évacuation et de manomètre.

2.16.2 Rotor : en acier inoxydable résistant à la corrosion

- 2.16.3 Arbre : en alliage d'acier, muni d'un coussinet à douille en bronze et d'un anneau de butée incorporé.
- 2.16.4 Étanchéité : garniture mécanique appropriée à de l'eau chaude pouvant atteindre 110 °C.
- 2.16.5 Accouplement : flexible, à auto-alignement.
- 2.16.6 Moteur : 3 vitesses monté sur tampons souples, fermé et ventilé (TEFC), muni de coussinets à douille.

2.16.7 Produits acceptables :

- Grundfos UPS 80
- Armstrong;
- Taco.

2.16.8 Référer au tableau pour les performances et les caractéristiques.

## 2.17 Diffuseur d'aspiration pour pompe

2.17.1 Généralités : Corps à angle, avec tamis incorporé, l'assemblage assurant un minimum de perte de pression, conçu pour être installé à l'aspiration d'une pompe avec une longueur de tuyau minimum.

2.17.2 Corps : pour une pression d'opération maximum de 1 200 kPa; en fonte, raccords à bride ou rainuré côté pompe et réseau.

2.17.3 Aube directrice en acier sur les circuits fermés et en acier inoxydable sur les circuits ouverts. Tamis en acier inoxydable avec perforations de 4,76 mm maximum.

2.17.4 Tamis de départ en bronze de 16 mesh, installé par-dessus le tamis permanent. Ce tamis doit être retiré après le 1er mois d'opération continue des pompes par la présente Section.

2.17.5 Produits acceptables :

- Armstrong Darling, Suction Guide;
- ITT Bell & Gossett, B&G Suction Diffuser;
- Taco, Suction Diffuser.

## 2.18 Surpresseur de glycol

2.18.1 Ce dispositif sert à compenser automatiquement les fuites possibles de glycol dans un système fermé, est assemblé, raccordé, vérifié en usine et comprend les items suivants :

- .1 Un (1) réservoir en polyéthylène haute densité de 383 litres minimum, complet avec couvercle amovible, raccords amovibles pour eau froide, succion, trop-plein, interrupteur de niveau et pour retour de la soupape de sûreté du circuit principal; étiquette identifiant le produit, conforme à Simdut.
- .2 Une (1) pompe entre  $\frac{1}{3}$  et 1 HP; 115-120/1/60. Pression à maintenir, selon les réseaux alimentés. Voir les documents associés.
  - la pompe est munie d'une soupape de sûreté interne qui permet de dévier le débit lorsque la pression dans le système de glycol dans lequel on injecte a atteint la pression voulue.
- .3 Un (1) interrupteur de pression de type à piston ayant une plage ajustable pour pression décroissante et croissante. Cet interrupteur a un relais deux (2) directions. Un interrupteur de bas niveau empêche la pompe de fonctionner en position automatique.
- .4 Un (1) manomètre 0-1 200 kPa.
- .5 Une (1) armoire de commande comprenant :
  - un (1) boîtier NEMA 1 certifié CSA;

- un (1) interrupteur principal;
- un (1) sélecteur trois (3) positions (arrêt, auto, manuel);
- une (1) alarme sonore de bas niveau et basse tension;
- un (1) dispositif pour entreverrouillage de la pompe par un bas niveau;
- un (1) contact sec pour transmission à distance du signal de bas niveau (5 ampères);
- lampes témoins pour indication de tension, pompe en marche, bas niveau et pression hors norme et alarme.

Lorsque l'interrupteur de pression atteint son point de consigne, l'alimentation à la pompe est coupée. La pompe peut aussi fonctionner continuellement en ajustant le sélecteur à manuel.

Les raccordements électriques entre l'armoire de commande, la pompe et les interrupteurs de pression sont effectués et testés en usine.

.6 Accessoires : clapet de retenue, vannes d'arrêt.

2.18.2 Produits acceptables :

- Magnor ;
- Pompe Atlantis ;
- ou équivalent approuvé.

## 2.19 Réservoir

2.19.1 Cylindrique vertical fabriqué en acier SA-516 GR.70, de type sous-pression. Avec une couche de peinture extérieure.

2.19.2 Pression de service 1 030 kPa portant le timbre et l'attestation ASME.

2.19.3 Température de service maximum 115 °C.

2.19.4 Ouvertures et orifice : Fournir le nombre suffisant de connexions et d'orifice pour les raccords et le service. Prises pour purgeur d'air sur le dessus.

2.19.5 Supports : fournir quatre (4) pattes pour le support vertical du réservoir.

2.19.6 Capacité : voir tableau.

2.19.7 Fabricants acceptables :

- AT&S Gilfab;
- ou équivalent approuvé.

## 2.20 Fluide caloporteur

2.20.1 Antigel composé de 96 % par poids de propylène glycol comprenant des inhibiteurs anticorrosion].

.1 Produits acceptables :

- Dow Chemical Dowfrost;
- Magnor;
- Recofreeze PG;
- Viessmann Tyfocor-HTL;
- ou équivalent approuvé.

2.20.2 La solution de propylène glycol du réseau de glycol chaud doit avoir une concentration de 50 % par volume USP, dans un solvant d'eau distillée (deminéralisée), avec additifs recommandés.

2.20.3 La solution doit être prémélangée à l'usine par le fournisseur et livrée au chantier à la concentration demandée.



- 2.20.4 Valider la concentration de la solution avant l'injection dans le réseau et soumettre à l'Ingénieur le résultat du test.
- 2.20.5 La solution devra assurer une protection contre le gel de -32 °C et une protection contre l'éclatement des tuyaux jusqu'à une température de -51 °C.
- 2.20.6 Aucun additif mutagène, tératogène, carcinogène ou bioaccumulable chez l'homme ou un animal de laboratoire ne doit être utilisé dans la solution.
- 2.20.7 Le point éclair ne doit pas être inférieur à la température suivante : 30 °C.
- 2.20.8 La solution de remplissage des nouveaux réseaux et des nouvelles conduites des réseaux existants doit être fournie par l'Entrepreneur de la présente section. Vérifier la composition chimique de la solution de ces réseaux existants pour éviter les incompatibilités chimiques.

## 2.21 Séparateur d'air

- 2.21.1 Unité construite en acier. L'unité doit être construite en accord avec ASME Section VIII, Division 1 et porter l'identification.
- 2.21.2 Pression de fonctionnement : 1 030 kPa à 116 °C.
- 2.21.3 Connexions à brides pour raccord à la tuyauterie.
- 2.21.4 Chaque séparateur d'air sera muni d'une chambre de ventilation pour l'air retiré afin d'éviter l'encrassement de l'ensemble des purgeurs d'air.
- 2.21.5 Un raccord de drainage de 50 mm avec valve, fourni par le fabricant, doit être fourni au point le plus bas de l'unité afin de permettre l'entretien et le nettoyage avec un appareil de lavage à pression.
- 2.21.6 Le dispositif doit retirer les particules d'air jusqu'à 18 microns.
- 2.21.7 Le dispositif devra utiliser un média interne afin d'effectuer une séparation d'air optimale avec une perte de pression minimale.
- 2.21.8 Caractéristiques : connexions de diamètre égal à la tuyauterie. Perte de pression de 6kPa maximum pour le débit.
- 2.21.9 Produits acceptables :
  - Taco, séparateur d'air série 4900 (commercial);
  - ou équivalent approuvé.

## 2.22 Traitement chimique

### 2.22.1 Généralités

- .1 Tuyauterie, vannes et raccords nécessaires au bon fonctionnement des systèmes de traitement chimique.
- .2 Pour chacun des circuits, fournir une analyse complète en laboratoire du mélange. Les analyses devront inclure au minimum :
  - pH;
  - % d'antigel;
  - Point de congélation.

## 2.22.2 Contre-passe d'alimentation

- .1 Fournir pour chaque circuit fermé une contre-passe d'alimentation ayant les caractéristiques suivantes :
  - un (1) réservoir d'emmagasiner de produits chimiques ayant les caractéristiques suivantes :
    - diamètre de 150 mm;
    - capacité de 7,6 litres;
    - construction en acier carbone de 4 mm d'épaisseur et exempt de joint.
  - un (1) couvercle vissable en fonte avec plaque de rétention enduit d'époxy et joint torique en BUNA;
  - une (1) ouverture d'ajout de produits chimiques fileté, haute pression de 90 mm;
  - quatre (4) connexions de 20 mm, FNPT pour le raccordement au réseau. Deux (2) dans le haut et deux (2) dans le bas du réservoir, soit :
    - entrée;
    - sortie;
    - drain;
    - évent.
  - la pression et température d'opération maximales sont de 1035 kPa et 93 °C;
  - la contre-passe sera préassemblée en usine avant la livraison.

## 2.22.3 Produits acceptables (1035 kPa) :

- Axiom CBF-2;
- DIS Solution CP-01;
- Magnus, modèle PF2X4HPF;
- ou équivalent approuvé.

## 2.22.4 Système de filtration en dérivation

- .1 Système de filtration préassemblé en usine comprenant :
  - un (1) filtre à sac en acier inoxydable d'une capacité maximale de :
    - 5,7 l/s ;
    - 1030 kPa
  - deux (2) manomètres;
  - deux (2) vannes d'isolement;
  - une (1) soupape de contrôle de débit en laiton;
  - un (1) indicateur de débit en ligne;
  - une (1) caisse de 50 sacs filtrants de 10 microns;
  - tuyauterie d'interconnexion et les raccords en acier carbone cédule 80;
  - produits acceptables :
    - Magnus, modèle FSF-H-6-SS;
    - ou équivalent approuvé.

## 2.23 Nettoyant chimique pour nettoyage de la tuyauterie

### 2.23.1 Nettoyant chimique sans nitrite de sodium ni phosphate.

### 2.23.2 Produits acceptables :

- MAGCARE 320;
- ou équivalent approuvé.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Installation de la tuyauterie

#### 3.1.1 Généralités

- .1 Dès la livraison sur le chantier, inspecter le matériel et les appareils et les placer à l'endroit indiqué, les installer de niveau et les assujettir.
- .2 Les disposer en respectant le tracé de la tuyauterie. Prévoir les jeux nécessaires aux mouvements de contraction et de dilatation de la tuyauterie lorsque celle-ci sera en service normal.
- .3 Raccorder les tuyaux d'évacuation et les raccords de purge au renvoi le plus rapproché.
- .4 S'assurer que les dégagements autour des appareils sont suffisants pour permettre au personnel d'entretien de faire son travail. Si l'emplacement définitif est différent de celui indiqué aux dessins, consulter l'Ingénieur avant le début des travaux.
- .5 Si les dégagements permis ne sont pas respectés, consulter l'Ingénieur et se conformer à ses directives.
- .6 Référer aux dessins d'installation fournis par le fabricant. Raccorder les appareils selon les instructions écrites du fabricant.
- .7 Coordonner la configuration des branchements en fonction du nombre et de la localisation de chaque raccord aux appareils et équipements.
- .8 S'assurer que toutes les ouvertures servant au raccordement des accessoires et le poids effectif sont conformes aux indications des dessins d'atelier.
- .9 Aléser les tuyaux et les tubes et enlever les dépôts et la saleté, à l'intérieur et à l'extérieur, avant et après l'assemblage.
- .10 Prévoir le dégagement nécessaire pour la pose du calorifuge et l'accès aux filtres, robinets, évents, tuyaux d'évacuation, bouchons de visite, raccords-unions, joints de dilatation, connecteurs flexibles et purgeurs.
- .11 Dans le cas d'une tuyauterie en acier, l'utilisation de canalisations de branchement du type à selle de branchement, de mêmes diamètres que la canalisation principale, est permise, pour un système à basse pression, si le diamètre de la canalisation principale est au moins égal au diamètre normalisé immédiatement supérieur à celui du branchement, et ce, pour les canalisations jusqu'à DN 150 mm et si le diamètre de la canalisation principale est au moins égal au deuxième diamètre normalisé supérieur à celui du branchement, et ce, pour les canalisations DN 200 mm et plus. Pour un système à haute pression, se conformer à la norme ANSI B31.1, et soumettre les calculs. Il est défendu de prolonger les branchements à l'intérieur des canalisations principales.
- .12 Se conformer, pour le montage, aux exigences des codes provinciaux et locaux.
- .13 Poser des raccords flexibles, des dispositifs antivibratoires et de dilatation aux endroits indiqués ou prescrits.
- .14 Faire les raccordements aux appareils et aux canalisations principales à l'aide de raccords union, ou de brides.

### 3.1.2 Tuyauterie de chauffage-refroidissement

- .1 Disposer les canalisations de la façon appropriée en conservant la pente requise. Poser les canalisations dissimulées le plus près possible de la charpente du bâtiment pour réduire au minimum l'encombrement des soufflages. Acheminer les canalisations apparentes en suivant un tracé parallèle aux murs.
- .2 Aux points bas de tous les réseaux fermés, installer des robinets d'évacuation DN 19 mm et des raccords pour boyaux.
- .3 Installer, aux points hauts des canalisations et des raccords des appareils, des chambres collectrices, des purgeurs d'air automatiques à grand débit, actionnés par flotteur.

### 3.1.3 Tuyauterie à joints rainurés

- .1 Nettoyer les bouts des tuyaux pour qu'ils soient exempts de marque de laminage entre le bout du tuyau et la rainure.
- .2 Vérifier avec le fabricant le type de garniture d'étanchéité et classe du matériau pour comptabilité avec le service desservi.

### 3.1.4 Tuyauterie de vapeur et de condensat

- .1 Donner à la tuyauterie de vapeur basse pression une pente minimum de 1:100 dans le sens de l'écoulement, et à la tuyauterie de retour du condensat, une pente minimum de 1:70. Orienter les extrémités des canalisations dans le sens opposé, selon les indications.
- .2 Fournir et poser un purgeur aux endroits suivants :
  - à tous les points bas;
  - aux points où le condensat peut s'accumuler en amont des robinets de commande;
  - à tous les 46 m de longueur droite;
  - à l'entrée des équipements;
  - aux endroits où les canalisations de condensat forment un piège, fournir et installer une boucle d'évent;
  - à tous autres endroits indiqués aux plans et devis.
- .3 Effectuer des réductions sur les canalisations d'eau et de vapeur à l'aide de raccords de réduction excentriques installés de façon à permettre l'évacuation et l'aération.
- .4 Donner une pente d'au moins 1:25 aux canalisations horizontales d'évacuation et d'évent, sauf lorsqu'elles partent des réservoirs de détente et des dégazeurs.
- .5 Relier directement le dégazeur à l'aspiration de la pompe par une canalisation verticale en laissant le jeu requis pour la dilatation, installer les canalisations d'évent à un angle d'au plus 45 degrés par rapport à la verticale.

## 3.2 Soudure

### 3.2.1 Qualification de la main-d'œuvre

- .1 Soudeurs : Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat délivré par l'autorité compétente pour chaque procédé de soudage employé.
- .2 Inspecteurs : Les inspecteurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA W178.2.
- .3 Certification : Les procédés de soudage doivent être enregistrés conformément aux prescriptions de la norme CSA B51.

### 3.2.2 Programme d'inspection et de contrôle

- .1 Établir un plan d'inspection et de contrôle à soumettre à l'Ingénieur.

### 3.2.3 Procédures de soudage

- .1 Pour chacun des procédés de soudage ou de brasage, l'Entrepreneur doit soumettre les documents suivants :
  - Procédure de soudage ou de brasage (description de la méthode);
  - Résultat de l'essai (par rapport à la procédure);
  - Qualification du soudeur (par rapport à la procédure).

### 3.2.4 Qualité d'exécution des travaux :

- .1 Pour les réseaux hydroniques, exécuter les travaux de soudage selon les exigences du Code ASME B31.9. Joints pleine pénétration.
- .2 Dans le cas où de la tuyauterie en acier inoxydable est utilisée :
  - Le tuyau doit être purgé ou blindé au préalable afin de garantir la résistance à la corrosion des matériaux;
  - Introduire des gaz légers par le haut;
  - Introduire des gaz lourds par le bas;
  - Le choix du gaz dépend également de la position du cordon de soudure sur le composant;
  - Le processus de purge doit inclure :
    - Le déplacement de l'air dans la zone de la racine avant le soudage;
    - Le maintien pendant le soudage;
    - Le rinçage lors du refroidissement après le soudage jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'oxydation.

### 3.2.5 Chaque soudure doit porter la marque du soudeur qui l'a réalisée.

### 3.2.6 Inspections et contrôle :

- .1 Avant d'entreprendre les travaux, revoir, avec l'Ingénieur, toutes les exigences relatives à la qualité des soudures et aux défauts acceptables, formulés dans les normes et les codes pertinents, ainsi qu'au plan d'inspection et de contrôle.
- .2 Ne pas dissimuler les soudures avant qu'elles aient été examinées, soumises à des contrôles et approuvées par un inspecteur.
- .3 Permettre à l'inspecteur d'examiner visuellement les soudures au début des travaux de soudage. Au besoin, réparer ou reprendre les soudures défectueuses conformément aux exigences des codes pertinents et aux prescriptions du devis.
- .4 Des inspections et des contrôles doivent être effectués par un spécialiste qualifié aux termes des normes CSA W178.1 et CSA W178.2, approuvé par l'Ingénieur.
- .5 Les inspections et les contrôles doivent être effectués conformément aux exigences des codes ASME B31.1 ou B31.9 selon le cas.
- .6 Contrôles visuels : Examiner toutes les soudures réalisées sur la circonférence extérieure et, si possible, sur la circonférence intérieure de la tuyauterie.

- .7 Soudures refusées au contrôle visuel : Si une soudure est rejetée lors du contrôle visuel, effectuer aux frais de l'Entrepreneur, des contrôles radiographiques supplémentaires, conformément aux directives de l'Ingénieur, sur au plus 10 % des soudures, lesquelles seront choisies au hasard par l'Ingénieur.
- .8 Soumettre à une nouvelle inspection et à de nouveaux contrôles les soudures ayant été réparées ou reprises, et ce, sans frais supplémentaires.

### 3.3 Essai

- 3.3.1 Faire l'essai hydrostatique des réseaux de distribution d'eau à une pression égale à 1½ fois la pression de conception du réseau ou à une pression minimale de 860 kPa.
- 3.3.2 Sauf indication contraire, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de quatre (4) heures.

### 3.4 Nettoyage complet du réseau de tuyauterie

- 3.4.1 Avant de procéder aux travaux de nettoyage et de rinçage de la tuyauterie, l'entrepreneur responsable doit, minimum 20 jours ouvrables avant le début du nettoyage du système. Fournir les procédures de nettoyage, rinçage et injection de traitement chimique, qui seront utilisées en y indiquant les produits d'utilisation incluant les actifs (avec fiche de produit), les temps de lavage et de rinçage, le taux de recirculation, les voies d'évitement ajoutées, et les équipements qui ne doit pas être nettoyés selon les recommandations des manufacturiers.
- 3.4.2 Après avoir installé tous les éléments terminaux du réseau (aérothermes, convecteurs, plinthes, ventilo-convecteurs, serpentins et autres), tous les robinets et accessoires ainsi que la tuyauterie de dérivation temporaire aux éléments terminaux déjà raccordés, remplir le réseau. Rincer tout le réseau et nettoyer les tamis et les parties basses (chaudières et autres). Purger complètement le réseau.
- 3.4.3 Protéger les appareils de commande et de régulation pendant les travaux de nettoyage.
- 3.4.4 Remplir le réseau ou une partie du réseau d'eau de l'aqueduc et déterminer précisément le volume d'eau de celui-ci, soit en injectant un traceur fluorescent dans le réseau ou à l'aide d'un compteur d'eau.
- 3.4.5 Prélever et conserver un échantillon d'eau du système dans un contenant propre et l'identifier comme étant le prélèvement initial.
- 3.4.6 Introduire de 0,5 % à 0,75 % d'un nettoyant chimique sans nitrite de sodium ni phosphates.
- 3.4.7 Démarrer toutes les pompes (ou des pompes temporaires lorsque le réseau ne peut être nettoyé en totalité) et faire circuler la solution dans tout le réseau pour une période de cinq (5) à sept (7) heures à température ambiante.
- 3.4.8 Vidanger à toutes les deux (2) heures pendant quelques secondes les tamis de toutes les pompes et autres soupapes situées dans les parties les plus basses du réseau.
- 3.4.9 Prélever et conserver un échantillon d'eau du système et l'identifier comme étant l'eau de lavage.
- 3.4.10 Vidanger complètement le réseau (eau de nettoyage). Vérifier auprès de la ville ou autres autorités si l'eau de nettoyage doit être neutralisée avant son rejet à l'égout.
- 3.4.11 À plusieurs reprises, remplir, faire circuler pendant trente (30) minutes et vidanger le réseau.
- 3.4.12 Purger le réseau jusqu'à ce que l'eau soit limpide et sans mousse.
- 3.4.13 Nettoyer tous les tamis et autres filtres. Si des ensembles de filtres ont été installés en dérivation des pompes de circulation, remplacer les cartouches à la fin de la période de nettoyage.

- 3.4.14 Prélever et conserver un échantillon d'eau du réseau et un échantillon d'eau de l'aqueduc dans un contenant propre et les identifier comme étant de l'eau de rinçage et de l'eau d'aqueduc, respectivement.
- 3.4.15 Faire analyser par le fournisseur du nettoyant chimique.
- 3.4.16 Le nettoyage est considéré adéquat si les conditions suivantes sont respectées :
- valeur de pH et de conductivité similaires à celles de l'eau d'aqueduc;
  - absence de mousse;
  - absence d'un film d'huile et graisses;
  - teneur en fer inférieure à 2 ppm;
  - teneur résiduelle du nettoyeur inférieure à 50 ppm.
- 3.4.17 Dès que le nettoyage est complété et confirmé comme étant conforme, voir à remplir le réseau dans les plus brefs délais avec le dosage initial de l'inhibiteur de corrosion ou le glycol inhibé.
- .1 Immédiatement après cette inspection, injecter l'inhibiteur de corrosion (ingrédient actif) suivant
    - a) Système hydronique Chauffage (eau ou glycol) :
      - i. Molybdate (100 ppm) ou
      - ii. Phosphonate (1800 ppm) ou
      - iii. Nitrite (1200 ppm)
      - iv. Glycol (50%)
      - v. Note : Valider auprès du représentant responsable pour le produit à utiliser
  - .2 Recirculez pendant au moins 24 heures. Maintenir la concentration jusqu'à la mise en service.
  - .3 La conformité de l'eau sera déterminée par les tests chimiques appropriés et par l'observation visuelle des échantillons d'eau représentatifs recueillis et évalués par le consultant en traitement d'eau. Des copies des rapports de tests et leurs interprétations seront soumises par le consultant en traitement d'eau à l'entrepreneur responsable des travaux afin de rendre le tout disponible pour vérification par l'ingénieur et les représentants responsables du Propriétaire.
  - .4 L'entrepreneur responsable des travaux devra fournir au responsable de projet, une copie du rapport émis par un consultant en traitement d'eau une fois les travaux complétés afin de confirmer, par les tests chimiques appropriés, la qualité de l'eau. Ce rapport doit confirmer la quantité de produits chimiques (inhibiteur de corrosion) à injecter.
  - .5 Remettre toutes les soupapes de contrôle en automatique, fermer les soupapes de contournement (by-pass) et repositionner les soupapes d'arrêt à leur position initiale.
  - .6 Remplacer la cartouche de filtration par une nouvelle cartouche à l'acceptation provisoire.
- 3.5 Robinetterie**
- 3.5.1 Sauf indications contraires, installer les robinets de manière que la tige soit orientée vers le haut ou à l'horizontale.
- 3.5.2 Installer des robinets à soupape droits ou d'équerre munis d'un obturateur plein pour la régulation, pour un dispositif de régulation ou en dérivation pour un compteur.
- 3.5.3 Poser des clapets de retenue à ressort et à battant côté refoulement des pompes de condensat et des pompes de surpression (eau).

3.5.4 Calibrer les appareils de commande et de régulation, une fois l'installation terminée.

3.5.5 Filtres à tamis

- .1 Installer des filtres dans les canalisations horizontales ou à écoulement vers le bas.
- .2 S'assurer de laisser le jeu nécessaire à l'enlèvement du panier.
- .3 Installer le filtre en amont de toutes les pompes, des purgeurs et robinets de commande et aux endroits indiqués.

### 3.6 Pompes

3.6.1 Pompe montée sur socle: fournir les gabarits servant à établir l'emplacement des boulons d'ancrage, ainsi que les boulons d'ancrage et leurs manchons, monter la pompe de niveau en posant les cales nécessaires et en les scellant au coulis de mortier, vérifier la rotation, aligner l'accouplement, vérifier le niveau d'huile et graisser la pompe avant de la mettre en marche. Remplir la base de béton selon les recommandations du manufacturier.

3.6.2 Pompe de circulation en ligne: monter la pompe de façon que le fluide circule dans le sens indiqué par la flèche gravée sur le corps, installer des éléments de support près des brides ou des raccords-unions des branchements d'aspiration et de refoulement, s'assurer que les graisseurs de paliers sont accessibles et vérifier le sens de rotation.

3.6.3 Pompe verticale placée sur réservoir. Vérifier l'emplacement de l'admission de la pompe par rapport aux murs ou au fond de la fosse ou du réservoir. Vérifier l'état du filtre d'admission et le nettoyer. Vérifier la rotation, serrer les presse-étoupe à la main, vérifier le niveau d'huile du graisseur et le remplir au besoin.

3.6.4 Installer les éléments d'appui ou de suspension nécessaires pour que le corps de la pompe n'ait pas à supporter la tuyauterie ou l'équipement. Se référer aux détails et instructions de montage du fabricant.

3.6.5 Installer une tuyauterie entre l'orifice taraudé d'évacuation et le renvoi.

3.6.6 Installer le robinet purgeur de la volute en un endroit accessible.

### 3.7 Réservoirs

3.7.1 Réservoirs placés au-dessus du niveau du sol ou installés sur un plancher. Poser les supports ou les berceaux sur des coussinets, sous les pattes des réservoirs verticaux et les assujettir en place. Fournir les ancrages avec les gabarits de repérage, et les mettre en place avant le coulage du béton. Les placer de niveau à l'aide de cales et injecter du coulis aux endroits indiqués. Munir de tuyaux nécessaires selon les indications, et placer des supports sous la tuyauterie pour éviter que les raccords ne subissent trop de contraintes. Doter les dispositifs de sûreté d'un évent selon les indications. Relier le robinet d'évacuation au renvoi.

3.7.2 Effectuer l'installation et les épreuves selon le « Code d'installation des appareils sous pression ».

### 3.8 Surpresseur de glycol

3.8.1 Installer le surpresseur de glycol selon les prescriptions et les recommandations du manufacturier.

3.8.2 Ajuster l'interrupteur de pression selon les pressions d'ajustement du réseau.

### 3.9 Équipements de traitement chimique

3.9.1 Installer tous les équipements selon les prescriptions et les recommandations du manufacturier.



### **3.10 Mise en marche**

3.10.1 Effectuer la mise en marche des pompes selon les exigences de la Section 20 05 00.

### **3.11 Mise en fonction du réseau de tuyauterie**

3.11.1 Une fois le réseau nettoyé et rempli d'eau, effectuer ce qui suit :

- .1 Mettre le réseau sous pression, remplir les réservoirs de dilatation au niveau prescrit et régler la consigne.
- .2 Purger tout l'air du réseau.
- .3 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.
- .4 Démontez 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.
- .5 Nettoyer les filtres plusieurs fois, jusqu'à ce que le réseau soit propre.
- .6 Mettre en service les systèmes de traitement de l'eau.
- .7 Vérifier le niveau d'eau dans les réservoirs de dilatation 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 à la température nominale.
- .9 Vérifier la mise en pression du réseau et l'absence de phénomènes tels que : coups de bélier, vaporisation instantanée et cavitation.
- .10 Amener le réseau à la température et à la pression nominales sur une période de 48 heures.
- .11 Effectuer les opérations d'ERE selon les prescriptions de la Section 23 05 93.
- .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 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.
- .15 Vérifier le fonctionnement des robinets d'évacuation et de purge.
- .16 Ouvrir entièrement les vannes d'équilibrage (sauf celles qui ont été réglées en usine).
- .17 Régler l'alignement de la tuyauterie d'aspiration et de refoulement des pompes pour prévenir transmission du bruit et de la vibration.
- .18 Drainer le réseau de vapeur et de condensat à l'égout pour une période de sept (7) jours après la mise en marche.

3.11.2 Une fois que les réseaux sont opérationnels, effectuer ce qui suit :

- .1 Pendant une période de dix (10) jours après la date de mise en fonction, nettoyer les filtres des pompes et des serpentins quotidiennement et même plus selon l'encrassement du réseau.

### **3.12 Traitement de l'eau**

#### **3.12.1 Méthodes d'essai**

- .1 L'Ingénieur chimiste représentant le fabricant doit effectuer au moins trois (3) visites d'inspection pendant la période du contrat qui suit immédiatement le nettoyage et la mise en marche de l'installation. Il doit alors vérifier la qualité du traitement, les méthodes et la fréquence des essais, et étudier les problèmes éventuels avec le personnel d'exploitation. Lorsqu'il faut apporter des modifications aux instructions données quant au traitement initial, en avertir le personnel au moyen d'un avis dactylographié, concis et clair. Fournir une quantité suffisante de formules normalisées permettant de consigner par écrit les résultats d'essais effectués par période de travail ou par jour et la quantité des divers produits chimiques utilisés. Le représentant devra modifier les instructions jusqu'à ce que le système soit stabilisé (les six (6) premières semaines), et visiter l'installation pour donner des conseils quant aux déséquilibres mineurs et à la façon de les garder au minimum pour le reste de la durée du contrat.
- .2 L'Ingénieur chimiste doit étudier les résultats seulement.

3.12.2 Fournir un document PDF avec les instructions concernant les appareils de traitement de l'eau et des vues éclatées de ces appareils.

## FEUILLES DE SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX UTILISÉS

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
<b>SERVICE</b>	<b>P23-6   Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 200 kPa</b>			
<b>FLUIDE</b>	À utiliser dans le cas d'installations à eau chaude, éthylène ou propylène glycol (avec garniture appropriée), eau réfrigérée, eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 120 °C. Aucun joint mécanique n'est accepté.			
<b>Éléments</b>	<b>Dimensions nominales</b>	<b>Description</b>	<b>Norme</b>	<b>Produits acceptables</b>
Tuyaux	Jusqu'à DN 50 mm	Acier noir au carbone, cédule 40, soudure par résistance électrique	ASTM A-53 Grade « B » Type « E »	
	DN 65 mm jusqu'à DN 250 mm	Acier noir au carbone, cédule 40, embouts biseautés, soudure par résistance électrique	ASTM A-53 Grade « B » Type « E »	
	DN 300 mm jusqu'à DN 600 mm	Acier noir au carbone, série standard, embouts biseautés, soudure par résistance électrique	ASTM A-53 Grade « B » Type « E »	
Raccords	Jusqu'à DN 50 mm	Catégorie 150, en fer malléable, taraudés avec bourrelets	ANSI B16-3	Anvil
	DN 65 à 600 mm	Série standard, acier au carbone, sans couture, embouts biseautés	ASTM A-234 Grade « WPB » ANSI B16.9	Anvil
Joints	Jusqu'à DN 50 mm	À visser.		
	DN 65 mm et plus	À souder	ASME B31.9	
Manchons	DN 10 à 50 mm	Catégorie 300, en fer malléable, taraudés	ANSI B16.3	
Mamelons	Jusqu'à DN 50 mm	Série standard, acier au carbone, sans couture	ASTM A-106	
Unions	Jusqu'à DN 50 mm	Catégorie 150, en fer malléable, taraudés avec joint, rodé bronze/fer	ASTM A-47 ANSI B2.1	

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P23-6   Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 200 kPa			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations à eau chaude, éthylène ou propylène glycol (avec garniture appropriée), eau réfrigérée, eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 120 °C. Aucun joint mécanique n'est accepté.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Mamelons, unions et brides diélectriques	Tous les diamètres	Lorsqu'il y a contact entre deux (2) métaux différents		Watts série 3000, jusqu'à 82 °C pour les unions Gruvlok 7089 et Victaulic style 47 jusqu'à 110 °C
Brides	Jusqu'à DN 50 mm	Catégorie 150, en acier forgé, à face surélevée, taraudées	ASTM A-105 ASTM A-181 ANSI B36.10	
	DN 65 mm et plus	Catégorie 150, en acier forgé, à face surélevée, à embout à souder	ASTM A-105 ASTM A-181	
	L'utilisation de brides à face plane est permise seulement lorsqu'on doit raccorder un appareil qui est fourni avec brides à face plane			
Brides à orifice de mesurage	DN 25 à 600 mm	Catégorie 150 en acier forgé, à face surélevée, à embouts à souder, dotées de boulons de serrage, de garnitures et de prises de pression taraudées	ASTM A-105 ASTM A-181	
Boulons et écrous		En acier allié et écrous à six (6) pans	ASTM A-193-GrB7 ASTM A-194-GrZH	
Garnitures d'étanchéité		Fibres synthétiques compressées avec un agent liant en caoutchouc (acrylonitrile butadiène)	SAE-ASTM-R.705	John Crane 2160
Scellant pour raccords filetés		Filetage recouvert de ruban téflon ou d'un enduit au téflon pour tuyau		Rectoseal n° 5, Loctite « PST »

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P23-6   Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 200 kPa			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations à eau chaude, éthylène ou propylène glycol (avec garniture appropriée), eau réfrigérée, eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 120 °C. Aucun joint mécanique n'est accepté.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Robinet papillon	DN 50 à 300 mm	Catégorie 175 pour une pression de 1205 kPa, corps en fonte, obturateur en bronze, tige en acier inoxydable 304, siège en EPDM, pattes de fixation col de 50 mm de haut		Crane 44-BXZ-L, Toyo 918 BESL, Milwaukee CL223E ou CL323-E, Kitz 6122EL Jenkins 2232ELJ
	DN 350 à 500 mm	Catégorie 150, pour une pression de 1050 kPa, corps en fonte, obturateur en bronze, tige en acier inoxydable, siège en EPDM, pattes de fixation, col de 50 mm de haut		Crane 44-BXZ, Toyo 918 BESL, Milwaukee CL323-E, Kitz 6122EG Jenkins 2232EGJ
	DN 600 à 1200 mm	Catégorie 150 pour une pression de 1050 kPa, corps en fonte, à brides, obturateur en fonte ductile, avec bordure en nickel, tige en acier inoxydable 17-4-PH, siège en EPDM		Milwaukee ML323-E,
Robinet à tournant sphérique	DN 12 à 50 mm	Catégorie 150, manchons taraudés, corps en laiton, boules en laiton, fini chromé, tige en laiton, garniture PTFE renforcée	ASTM B-584 ASTM B-371	Crane 9202, Toyo 5044A, Milwaukee BA475B, Nibco T-585-70, Kitz 58, Jenkins 201J
Clapet de retenue	DN 12 à 50 mm	Catégorie 200, corps en bronze à manchons taraudés, clapet à battant, disque en bronze amovible, chapeau taraudé		Crane 36, Milwaukee 508, Nibco T-453-B, Kitz 19, Jenkins 4449J

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P23-6   Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 200 kPa			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations à eau chaude, éthylène ou propylène glycol (avec garniture appropriée), eau réfrigérée, eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 120 °C. Aucun joint mécanique n'est accepté.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
	DN 65 à 300 mm	Catégorie 250, corps en fer, à brides, clapet à battant, disque et siège en bronze renouvelables et rectifiables, chapeau boulonné		Crane 39-E, Milwaukee F-2970, Nibco F-968-B, Kitz 300SCOS
Clapet de retenue à ressort	DN 50 à 300 mm	Série 150 avec corps en fonte, disque, siège en Buna-N et accessoires en acier inoxydable 316	ANSI 150	Mueller 103-MAP, Keystone 831, Nibco W960, Centerline R-1*644*D1X, Jenkins 339RJ
Robinet à boisseau lubrifié	DN 12 à 50 mm	Catégorie 150 en fonte avec manchons taraudés et avec clé de manœuvre	ASTM A-126	Keystone Ball Centric 541, Huber Resun D-125, Homestead 611-612
	DN 75 à 125 mm	Catégorie 175, en fonte avec brides, Obturateur sans restriction et clé de manœuvre	ASTM A-150	Keystone Ball Centric F-580, Homestead 611-612
	DN 150 à 300 mm	Catégorie 150 en fonte avec brides et avec volant, engrenage à vis sans fin	ASTM A-126	Keystone F-583, Homestead 611-612
	Note : Tous ces robinets seront livrés au chantier prélubrifiés, avec le lubrifiant approprié au service prévu et identifié en conséquence ou avec l'obturateur ayant un revêtement EPDN			

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	<b>P23-6b   Tuyauterie en acier inoxydable, jusqu'à 120 °C, pression 1 200 kPa</b>			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations à eau/glycol de chauffage et refroidissement à une température de service maximale de 120 °C.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Tuyaux	Jusqu'à DN 50 mm	Acier inoxydable 304L, cédule 40S.	ASTM A312	
	DN 65 mm et plus	Acier inoxydable 304L, cédule 10S.	ASTM A312	
	Bouts unis pour fileter jusqu'à DN 50 mm et bouts biseautés pour souder pour les diamètres de 65 mm et plus.			
Raccords	Jusqu'à DN 50 mm	Raccords à visser, en acier inoxydable.	ANSI B16.4	
	DN 65 mm et plus	Acier inoxydable 304L, étiré, à souder, embouts biseautés.	ASTM A403	
Joints	Jusqu'à DN 50 mm	Vissé.	ASTM B16.4	
	DN 65 mm et plus	Les soudures doivent être effectuées au TIG avec purge d'argon en continu à l'intérieur de la tuyauterie. Les soudures devront être pleine pénétration.  Toute la tuyauterie, raccords, brides devront provenir du même fabricant.	ASME B31.9	
Manchons	DN 65 mm et plus	Catégorie 150, acier inoxydable 304.	ASTM A182-F304	BMI SFN-13-3 (SS304)
Unions	DN 65 mm et plus	Catégorie 150, acier inoxydable 304.	ASTM A182-F304	
Unions diélectriques (cuivre-acier inoxydable)		Conçu pour prévenir la corrosion galvanique entre l'acier inoxydable et le cuivre (ou le bronze). Conçu pour une température de fluide jusqu'à 82 °C.	ANSI B16.2 4 ANSI B2.1	Watts, série 3000 Victaulic 647

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	<b>P23-6b   Tuyauterie en acier inoxydable, jusqu'à 120 °C, pression 1 200 kPa</b>			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations à eau/glycol de chauffage et refroidissement à une température de service maximale de 120 °C.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Brides	DN 65 mm et plus	Catégorie 150, acier inoxydable 304.	ASTM A182-F304	
	L'utilisation de brides à face plane est permise seulement lorsqu'on doit raccorder un appareil qui est fourni avec brides à face plane.			
Boulons et écrous	DN 65 mm et plus	En acier allié et écrous à six (6) pans.	ASTM A193-GrB7 ASTM A194-Gr2H	
Garnitures d'étanchéité		EPDM, Viton ou Butyl, 1,6 mm.	ASTM F36 ASTM F37 ASTM F38	
Scellant pour raccords filetés		Filetage recouvert de ruban téflon ou d'un enduit au téflon pour tuyau.		RectorSeal n° 5 Loctite « PST »
Robinet à tournant sphérique (« ball valve »)	Jusqu'à DN 50 mm	Corps et boule en acier inoxydable, garniture PTFE renforcée. Plein port	MSS SP-110,	Crane 9431, Apollo 76F, Nibco T585 Watts S-FBV, Kitz 53F ou équivalent
Robinet papillon	DN 65 à 300 mm	Catégorie 150, corps en fonte, obturateur en acier inoxydable, tige en acier inoxydable, siège en EPDM, avec des brides de type ASME.	MSS SP-67	MAS : L-C-3-S-E-LH (1380 kPa wog) WKM : B512302S0211/H L (classe 150) Keystone serie K-Lok 362 (siège métallique) ou équivalent



FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	<b>P23-6b   Tuyauterie en acier inoxydable, jusqu'à 120 °C, pression 1 200 kPa</b>			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations à eau/glycol de chauffage et refroidissement à une température de service maximale de 120 °C.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Robinetts à soupapes	DN 65 à 300 mm	Catégorie 150, tout en acier inoxydable, avec des brides de type ASME	ASTM A351-CF8M	Kitz : 150UPAM (classe 150) Beric : 201-RF-DJ12-H-N (classe 150) ou équivalent
Clapet de retenue	Jusqu'à DN 50 mm	Chapeau en bronze taraudé, corps en bronze, clapet à battant, disque en bronze amovible.	MSS SP-80	Crane 37 ou 342, Milwaukee 509 ou 1509, Nibco T413-Y ou S-413-Y, Apollo 163S/T ou équivalent
	DN 65 à 300 mm	Catégorie 150, clapet à battant, tout en acier inoxydable avec brides de type ASME.	ASTM A351-CF8M	Kitz : 150UOAM (classe 150) Beric : 301-RF-DJ12-H-N (classe 150) Velan 1114C-13SX ou équivalent
Tamis	DN 12 à 50 mm	Catégorie 150, en bronze.	ASTM B1.20.1	Zurn Wilkins modèle SXL ou équivalent
	DN 65 mm et plus	Catégorie 150, en acier inoxydable 304 ou en fonte avec revêtement époxy thermofusionné à l'intérieur et à l'extérieur.	ASTM A351-CF8M	Watts : 77F-DI-FDA-125 Armstrong Mueller : 782SS ou équivalent

FIN DE SECTION

---

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Permis.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Tuyauterie fluide frigorigène.....	2
2.2 Accessoires pour fluide frigorigène .....	2
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>4</b>
3.1 Instructions du fabricant.....	4
3.2 Généralités.....	4
3.3 Méthode de brasure .....	4
3.4 Installation de la tuyauterie .....	4
3.5 Essais hydrostatiques et d'étanchéité .....	5
3.6 Contrôle de la qualité sur place.....	5
3.7 Démonstration.....	6
3.8 Nettoyage .....	7

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

### **1.2 Permis**

1.2.1 Obtenir tous les permis et approbations par les autorités compétentes. Fournir à l'Ingénieur une (1) copie des permis.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Tuyauterie fluide frigorigène

Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme
Tuyaux	12 à 50 mm	Tubes ACR en cuivre dur de type K ou L	ASTM B280
Raccords	12 à 50 mm	Cuivre ou laiton à souder par brassage ou à brides	
Robinets d'arrêt	22 mm et moins	À diaphragme sans garniture, corps et chapeau en laiton forgé	
Robinets d'arrêt	25 mm et plus	Type papillon à couronne d'équerre et muni d'un disque en nylon étanche épais alignement automatique	
Robinets de non retour	22 mm et moins	À piston guidé, corps en laiton forgé raccords à collet évasé	
Robinets de non retour	25 mm et plus	À piston guidé actionné par ressort de rappel, chapeau boulonné, raccords soudés à l'étain	

### 2.2 Accessoires pour fluide frigorigène

#### 2.2.1 Robinets électromagnétiques

- .1 On doit pouvoir remplacer la bobine solénoïde sur le chantier sans qu'il soit nécessaire d'enlever le robinet de la canalisation. Lorsqu'ils sont utilisés pour la mise sous vide, ces robinets doivent être munis d'une tige à manœuvre manuelle. Les bobines doivent être calibrées en fonction de la température de service.

#### 2.2.2 Détendeurs

- .1 Les détendeurs doivent être du type thermostatique, munis d'un égalisateur externe et d'un dispositif de réglage de la surchauffe. Le débit et la charge du bulbe doivent convenir aux conditions de service.

#### 2.2.3 Déshydrateurs

- .1 Déshydrateurs, conduite de liquide : conformes à la norme AHRI 710, approuvés par les UL, pression manométrique nominale de 3,5 MPa (pression effective admissible.)
- .2 Les dimensions des déshydrateurs doivent être conformes aux indications et être appropriées à la capacité nominale établie par le fabricant quant au type de fluide frigorigène utilisé.
- .3 Les déshydrateurs ayant un diamètre extérieur égal ou supérieur à 16 mm doivent être du type à cartouche renouvelable et installés selon les indications. Fournir et installer des vannes de Sectionnement.

2.2.4 Voyant

- .1 Fournir et installer un voyant de liquide avec indicateur d'humidité à double paroi en amont du détendeur.

2.2.5 Silencieux

- .1 Fournir et installer des silencieux à tous les endroits où le fluide refoulé peut provoquer du bruit ou des pulsations et ce, conformément aux indications et aux recommandations du fabricant du compresseur.

2.2.6 Séparateurs d'huile

- .1 Fournir, selon les indications fournies, un robinet à flotteur pouvant assurer le retour automatique de l'huile piégée au carter du compresseur. Les séparateurs d'huile non chauffés doivent être isolés.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Instructions du fabricant

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

### 3.2 Généralités

3.2.1 Installer la tuyauterie conformément aux normes CSA B52 et ASME B31.5, au document 1/RA/1 publié par SPE ainsi qu'à la Section 22 10 00 –Plomberie – Tuyauterie et pompes.

3.2.2 Les travaux doivent être réalisés conformément au Règlement provincial sur les halocarbures. L'Entrepreneur doit posséder une attestation de qualification environnementale de la main-d'œuvre et doit remettre à l'Ingénieur et au Propriétaire une copie des renseignements consignés au registre des travaux tel que demandé au Règlement.

### 3.3 Méthode de brasure

3.3.1 Diffuser un gaz inerte à l'intérieur de la tuyauterie pendant la brasure.

3.3.2 Enlever les pièces internes des appareils de robinetterie, les bobines solénoïdes des robinets électromagnétiques, les glaces et les tubes en verre.

3.3.3 Éviter d'appliquer de la chaleur près des détendeurs et des éléments sensibles.

### 3.4 Installation de la tuyauterie

#### 3.4.1 Généralités

- .1 Installer les tubes en cuivre écroui en évitant de les cintrer, et utiliser le moins possible de raccords.
- .2 Valider le dimensionnement et les accessoires requis pour la tuyauterie de réfrigération avec le fournisseur des unités. Inclure la charge supplémentaire de réfrigération si requise.
- .3 L'Entrepreneur doit soumettre le diagramme de réfrigérant approuvé par le fabricant avant de commencer les travaux. Ce diagramme doit inclure tous les accessoires nécessaires.
- .4 Protéger les tuyauteries par pincement à l'extérieur peu importe la durée d'exposition et par ruban pour une exposition de moins d'une semaine à l'intérieur. Ne pas utiliser la section rubannée afin d'éviter une contamination de la tuyauterie.

#### 3.4.2 Canalisations de gaz chauds

- .1 Installer les canalisations de gaz chauds suivant une pente descendante de l'ordre de 1:240 dans le sens de l'écoulement de manière à empêcher tout retour d'huile au compresseur en cours d'exploitation.
- .2 Fournir des purgeurs et en installer au bas de toutes les colonnes montantes de plus de 2 400 mm de hauteur, puis à intervalles de 7 600 mm.
- .3 Fournir des purgeurs à flotteur profond, inversé, et en installer au sommet des colonnes montantes.
- .4 Installer des colonnes doubles dans le cas de compresseurs à régulation de puissance.
  - colonne de plus grand diamètre : installer des purgeurs aux endroits prescrits précédemment;
  - colonne de plus petit diamètre : dimensionnées pour un débit de 5,1 m<sup>3</sup>/s à charge minimale; à raccorder en amont des purgeurs montés sur la colonne de plus grand diamètre.

### 3.5 Essais hydrostatiques et d'étanchéité

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

### 3.6 Contrôle de la qualité sur place

#### 3.6.1 Essais réalisés sur place/Inspection

- .1 Fermer les robinets de service sur les appareils ayant été chargés en usine.

#### 3.6.2 Maintenir la température ambiante à au moins 13 degrés Celsius pendant au moins 12 heures avant de procéder à la déshydratation ainsi que pendant toute la durée de ces travaux.

#### 3.6.3 Utiliser des canalisations en cuivre du plus grand diamètre possible afin de réduire au minimum le temps d'évacuation.

#### 3.6.4 Utiliser une pompe à vide biétagée avec lest d'air sur le deuxième étage, lubrifiée à l'huile déshydratée, ayant une capacité de tirage de 5 Pa (pression absolue).

#### 3.6.5 Mesurer la pression à l'intérieur du réseau à l'aide d'un vacuomètre. Avant de prendre les lectures, isoler la pompe à vide du réseau.

#### 3.6.6 Effectuer trois (3) évacuations dans le cas des éléments ayant perdu leur charge ou contenant des gaz autres que le frigorigène requis. Procéder comme suit :

- .1 Évacuer à deux (2) reprises jusqu'à 14 Pa (pression absolue) et maintenir pendant quatre (4) heures;
- .2 Briser le vide avec du frigorigène et ramener la pression à 14 kPa;
- .3 Faire une évacuation finale jusqu'à 5 Pa (pression absolue) et maintenir pendant au moins 12 heures;
- .4 Isoler la pompe du réseau, consigner les valeurs de vide et de temps jusqu'à stabilisation du vide;
- .5 Soumettre les résultats des essais à l'Ingénieur.

#### 3.6.7 Charge

- .1 Charger le réseau par le déshydrateur-filtre et le robinet de charge situés côté haute pression. Il n'est pas permis de charger par le côté basse pression.
- .2 Arrêter les compresseurs puis introduire la charge nécessaire au bon fonctionnement de l'installation. Si les pressions s'équilibrent avant que le réseau ne soit complètement chargé, fermer le robinet de charge et mettre l'installation en route. Compléter la charge un fois le système en exploitation.
- .3 Purger de nouveau la canalisation de charge si le contenant de frigorigène est changé pendant l'opération de charge.

### 3.6.8 Contrôles

- .1 Faire les contrôles (vérifications et mesures) selon les instructions du fabricant visant l'exploitation et l'entretien de l'installation.
- .2 Consigner les mesures prises et les soumettre à l'Ingénieur.

### 3.6.9 Services du fabricant assurés sur place

- .1 Prendre les dispositions nécessaires pour que le fabricant des produits fournis aux termes de la présente section examine les travaux relatifs à la manutention, à l'installation/l'application, à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre des rapports écrits, dans un format acceptable, qui permettront de vérifier si les travaux sont réalisés selon les termes du contrat.
- .2 Retenir les services du fabricant, qui fera sur place des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuera des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
- .3 Prévoir des visites de chantier aux étapes suivantes :
  - une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section;
  - deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 30 % puis à 75 %;
  - une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.
- .4 Obtenir les rapports d'inspection dans les trois (3) jours suivant la visite de chantier, et les remettre immédiatement à l'Ingénieur.

### 3.6.10 Les exigences en matière de développement durable relatives au contrôle doivent être conformes à ce qui suit :

- .1 Matériaux, matériels et ressources.
- .2 Collecte et stockage des matériaux et matériels recyclables.
- .3 Gestion des déchets de construction.
- .4 Réutilisation/réemploi des ressources.
- .5 Teneur en matières recyclées.
- .6 Matériaux et matériels locaux/régionaux.
- .7 Produits de bois certifiés.
- .8 Matériaux et matériels à faible émission.

## 3.7 Démonstration

### 3.7.1 Instructions

- .1 Afficher les instructions dans un cadre, sous verre, conformément aux exigences de la norme CSA B52.



**3.8 Nettoyage**

- 3.8.1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 23 01 30 ainsi qu'aux recommandations du fabricant.
- 3.8.2 Une fois les travaux d'installation et la vérification de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Dessins d'atelier.....	1
1.3 Éléments préfabriqués.....	1
1.4 Permis.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Conduits d'air métallique (alimentation, retour et évacuation de système de ventilation).....	2
2.2 Conduits flexibles.....	5
2.3 Raccords souples.....	6
2.4 Portes de visite pour conduits d'air.....	7
2.5 Orifice pour instruments de mesure.....	7
2.6 Registres d'équilibrage.....	7
2.7 Régulateur de débit d'air constant.....	8
2.8 Registres combinés coupe-feu et fumée motorisés.....	8
2.9 Registres antirefoulement.....	10
2.10 Persiennes.....	10
2.11 Volet motorisé.....	11
2.12 Volet motorisé avec isolation thermique.....	11
2.13 Grilles et diffuseurs généralités.....	11
2.14 Grilles et diffuseurs, modèle pour maisons d'habitation.....	12
2.15 Grilles de portes.....	12
2.16 Diffuseur apparent.....	12
2.17 Ventilateurs - généralités.....	13
2.18 Ventilateurs centrifuges, en ligne, type carré à entraînement direct.....	13
2.19 Ventilateurs centrifuges tubulaires.....	14
2.20 Petits ventilateurs, du type caisson, montage en ligne, entraînement direct.....	15
2.21 Silencieux pour conduits d'air.....	15
2.22 Hottes d'extraction pour cuisinières (usage domestique).....	16
2.23 Régulateur d'air à deux débits.....	17
2.24 Ventilateur de surpression pour sècheuse.....	17
2.25 Sortie d'air des logements.....	17
2.26 Éléments terminaux à simple conduit, niveau de bruit réduit.....	18
2.27 Serpentins électriques.....	18
2.28 Unité d'apport d'air frais.....	19
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION.....</b>	<b>20</b>
3.1 Pose des conduits d'air.....	20
3.2 Propreté de conduits.....	21
3.3 Installation des conduits flexibles.....	21
3.4 Conduits étanches à l'eau.....	21
3.5 Prises d'air extérieures et sorties d'air vicié.....	22
3.6 Orifices pour instruments de mesure et d'essai.....	22
3.7 Revêtement intérieur insonorisant, pour conduits d'air.....	22
3.8 Registres d'équilibrage.....	22
3.9 Régulateur de débit d'air constant.....	22
3.10 Essais d'étanchéité des conduits.....	23
3.11 Accessoires pour conduits d'air.....	23
3.12 Registre combinés coupe-feu et fumée motorisés.....	23
3.13 Grilles, registres et diffuseurs.....	24
3.14 Installation des ventilateurs.....	24
3.15 Installation.....	24
3.16 Extracteurs d'air, type mural.....	24
3.17 Éléments terminaux.....	24

## PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 Exigences générales

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

### 1.2 Dessins d'atelier

1.2.1 Produire pour vérification des dessins d'exécution et d'installation de tous les systèmes à l'échelle minimum de 1:50 pour tous les bâtiments.

### 1.3 Éléments préfabriqués

1.3.1 Les caractéristiques publiées dans les catalogues ou homologuées et la documentation du fabricant relativement aux éléments préfabriqués sont celles établies au cours d'essais faits par celui-ci ou, en son nom, par un laboratoire indépendant, attestant la conformité des éléments aux codes et normes en vigueur.

1.3.2 Les grilles, les registres et les diffuseurs doivent provenir d'un même fabricant. Par exemple, un seul et même fabricant fournit l'ensemble des grilles et des registres, et un deuxième fournit tous les diffuseurs, ou encore un seul et même fabricant fournit le tout.

1.3.3 Les conduits en spirale, les raccords et les éléments spéciaux doivent être fabriqués en usine.

1.3.4 Les coudes ajustables sont proscrits.

1.3.5 Les conduits d'air flexibles doivent être fabriqués en usine.

1.3.6 Les éléments terminaux d'un même type générique doivent provenir d'un même fabricant.

1.3.7 Les atténuateurs de bruit d'un même type générique doivent provenir d'un même fabricant.

### 1.4 Permis

1.4.1 Obtenir tous les permis et approbations par les autorités compétentes. Fournir à l'Ingénieur une copie des permis. L'entrepreneur doit avoir la certification Novoclimat – Spécialiste en ventilation autonome et centralisée sans quoi il ne peut exécuter les travaux pour les systèmes des logements.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Conduits d'air métallique (alimentation, retour et évacuation de système de ventilation)

#### 2.1.1 Généralités

- .1 ANSI/SMACNA 006, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible, Third Edition.
- .2 ANSI/SMACNA 016, HVAC Duct Air Leakage Test Manual.
- .3 ASTM A480/A480, Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.
- .4 ASTM A653/A653, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .5 ASTM A924/A924 Standard Specification for General Requirements for Steel Sheet, Metallic Coated by the Hot-Dip Process.
- .6 ASTM A1011/A1011 Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Hot-Rolled, Carbon, Structural, High Strength Low-Alloy and High-Strength Low-Alloy with Improved Formability.
- .7 ANSI/NFPA 90A, Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
- .8 ANSI/NFPA 90B, Installation of Warm Air Heating and Air Conditioning Systems.
- .9 Novoclimat Exigence techniques, Grand bâtiment multilogement

#### 2.1.2 Classification

- .1 Se reporter aux tableaux mécaniques pour les classifications de pression des conduits d'airs métalliques.

#### 2.1.3 Classes d'étanchéité à l'air

- .1 La classe d'étanchéité à l'air des conduits doit être déterminée selon les données du tableau suivant :

Pression (Pa)	Classe d'étanchéité (SMACNA)
Toutes les pressions	A

- .2 Classes d'étanchéité (se référer à la SMACNA)
  - Classe A : étanchéité des joints longitudinaux, des joints transversaux et des raccords, assurée au moyen d'un produit de scellement et d'un ruban de renforcement.

#### 2.1.4 Classe de fuite des conduits d'air

- .1 Selon les exigences formulées dans le HVAC Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.

- .2 La classe de fuite des conduits doit être déterminée selon les données du tableau suivant :

Pression de construction des conduits d'air métalliques*	Classe de fuite	
	Conduits rectangulaires	Conduits circulaires ou ovales
2500 Pa	4	2
1500 Pa	4	2
1000 Pa	4	2
750 Pa	8	4
500 Pa	8	4

\*Se reporter au tableau mécanique de classification des conduits d'air métalliques pour la pression de chaque segment.

### 2.1.5 Scellement

- .1 Produit de scellement : pour conduits d'air, à base d'eau, renforcé de fibres, homologué ULC, ignifuge, rencontrant les exigences des normes NFPA 90A et 90B, et pouvant supporter des températures allant de  $-7^{\circ}\text{C}$  à  $93^{\circ}\text{C}$ . Les produits de scellement doivent avoir une concentration maximale de composés organiques volatiles (COV) de 420 g/L.
- produits acceptables :
    - Carlisle Dyn-O-Seal II;
    - FiberSeal de Ductmate Industries;
    - Hardcast Duct-Seal 321;
    - ou équivalent.
- .2 Ruban de renforcement : pour conduits d'air, à appliquer sous le produit de scellement, en fibre de verre et d'une largeur minimum de 50 mm.
- produits acceptables :
    - AB-151 de Hardcast;
    - ou équivalent.

### 2.1.6 Classes d'étanchéité à l'air

- .1 La classe d'étanchéité à l'air des conduits doit être déterminée selon les données du tableau suivant :

[Pression (Pa)	Classe d'étanchéité (SMACNA)
1000 et plus	A
750	B
500	C

- .2 Classes d'étanchéité (se référer à la SMACNA)
- Classe A : étanchéité des joints longitudinaux, des joints transversaux et des raccords, assurée au moyen d'un produit de scellement et d'un ruban de renforcement.

- Classe B : étanchéité des joints longitudinaux, des joints transversaux et des raccords, assurée au moyen d'un produit de scellement et d'un ruban de renforcement, d'un ruban de scellement ou d'une combinaison de ces matériaux.
- Classe C : étanchéité des joints transversaux et des raccords assurés au moyen de garnitures, d'un produit de scellement et d'un ruban de renforcement, d'un ruban de scellement ou d'une combinaison de ces matériaux. Joints longitudinaux non scellés. Le ruban de scellement ne peut être utilisé comme produit d'étanchéité principal pour une section de conduit d'air ou de plénum soumis à une pression statique d'au moins 250 Pa. ]

#### 2.1.7 Scellement

- .1 Produit de scellement : pour conduits d'air, à base d'eau, renforcé de fibres, homologué ULC, ignifuge, rencontrant les exigences des normes NFPA 90A et 90B, et pouvant supporter des températures allant de  $-7^{\circ}\text{C}$  à  $93^{\circ}\text{C}$ . Les produits de scellement doivent avoir une concentration maximale de composés organiques volatiles (COV) de 420 g/L.
  - produits acceptables :
    - Carlisle Dyn-O-Seal II;
    - FiberSeal de Ductmate Industries;
    - Hardcast Duct-Seal 321;
    - ou équivalent.
- .2 Ruban de renforcement : pour conduits d'air, à appliquer sous le produit de scellement, en fibre de verre, à armure lâche et d'une largeur minimum de 50 mm.
  - produits acceptables :
    - AB-151 de Hardcast;
    - ou équivalent].

#### 2.1.8 Ruban de scellement

- .1 Ruban d'aluminium d'une largeur minimum de 65 mm, pour le scellement de conduits de ventilation, avec adhésif à base d'acrylique et doublure antiadhésive. Rencontrant les exigences des normes UL 181A et UL 181B et avec indices de propagation de flamme/fumée inférieurs à 25/50.
  - produits acceptables :
    - 3M Venture Tape 1581A;
    - Shurtape AF-099;
    - ou équivalent.
  - couleur : gris aluminium.

#### 2.1.9 Raccords

- .1 Fabrication : selon la SMACNA.
- .2 Coudes à angle arrondi.
  - conduits rectangulaires : coudes à rayon central de courbure :  $1,5 \times$  la largeur du conduit.
  - conduits circulaires : coudes quatre (4) pièces pour conduit jusqu'à 225 mm et cinq (5) pièces pour 250 mm et plus; rayon central de courbure :  $1,5 \times$  le diamètre du conduit.
- .3 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires
  - Selon la SMACNA.

.4 Éléments de transition

- éléments divergents : angle de transition d'au plus 30°.
- éléments convergents : angle de transition d'au plus 30°.

.5 Dévoiements : coudes arrondis à grand rayon ou selon les indications.

.6 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile. Les angles de transition maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des éléments de transition.

2.1.10 Conduits d'air en acier galvanisé

.1 Acier galvanisé G90 selon la norme ASTM A653/A653M.

.2 Épaisseur, fabrication et renforcement : Selon la SMACNA, à l'exception des conduits ronds qui doivent absolument être de type spirale. De plus, aucun conduit avec une épaisseur de moins d'un calibre 26 ne sera accepté.

.3 Joints : T-1, T-24, T-24a, T-25 et T-26, tels que décrits par la SMACNA et l'ASHRAE. Les joints de modèle T-1 peuvent être utilisés pour des conduites ayant une dimension maximale de 300 mm.

2.1.11 Supports et suspensions

.1 Sangles de suspension : en même matériau que celui utilisé pour le conduit, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier. Grosseur maximale des conduits à faire supporter par des sangles : 500 mm.

.2 Forme des suspensions : selon la SMACNA.

.3 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier plaqué zinc selon la SMACNA.

.4 Dispositifs de fixation des suspensions

- pour fixation dans des ouvrages en béton : ancrages à béton, préfabriqués.
  - produits acceptables : Myatt, fig. 485 ou équivalent.
- pour fixation sur des poutrelles en acier : étriers ou plaquettes d'appui en acier, préfabriqués.
  - produits acceptables : Anvil, fig. 86 ou équivalent pour les étriers; Anvil, fig. 60 ou équivalent pour les plaquettes d'appui.
- pour fixation sur des poutres en acier : étriers préfabriqués.
  - produits acceptables : Anvil fig. 86 ou équivalent.

**2.2 Conduits flexibles**

2.2.1 Conduits flexibles

.1 À être utilisé entre les conduits d'air, les registres et diffuseurs.

.2 Conduits en feuillard d'aluminium souple, enroulé en spirale. Les conduits doivent supporter une pression interne de 1,5 kPa.

.3 Revêtement calorifuge : revêtement en fibre de verre souple, d'une épaisseur nominale de 25 mm, ayant une conductivité thermique maximale de 0,04 W/m °C à 24 °C lorsque testé selon ASTM C-518 et C-177, posé en usine et doté d'un pare-vapeur.

- .4 Conformes aux exigences des UL énoncées dans « *Standards for Safety Air Ducts* » (normes de sécurité pour conduits d'air), à ULC S110, et aux exigences de la norme NFPA 90A.
- .5 Produits acceptables :
  - FEAS Ventflex ASPA;
  - Flexmaster T/L-M;
  - ou équivalent.

#### 2.2.2 Ruban pour conduits flexibles

- .1 Ruban flexible utilisé pour le scellement entre les conduits flexibles ronds et les diffuseurs, plénums ou éléments terminaux. Couche de polymère enduit d'un adhésif de caoutchouc, résistant aux UV, couleur grise.
- .2 Épaisseur minimale de 0.18 mm, adhésion à l'acier minimale de 44 N/100 mm, résistance à la traction minimale de 437 N/100 mm et élongation maximale de 24 %.
- .3 Conforme aux normes CAN/ULC S-102.
- .4 Produits acceptables :
  - Cantech 93-21;
  - 3M 6969;
  - ou équivalent.

### 2.3 Raccords souples

2.3.1 Les ventilateurs et les appareils de traitement d'air doivent être munis, aux endroits indiqués, de raccords souples fabriqués en usine qui ne doivent pas avoir plus de 150 mm de longueur entre les pièces métalliques à joindre, et qui doivent être installés 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.

2.3.2 Conformes aux exigences des UL, ULC et de la norme NFPA-90A.

2.3.3 Réseaux ordinaires de chauffage, ventilation et conditionnement d'air.

- .1 Tissu de fibre de verre enduit de néoprène, ayant une masse volumique minimale de 1 017 g/m<sup>2</sup> et résistant à la chaleur jusqu'à 93 °C.
- .2 Produits acceptables :
  - Duro-Dyne;
  - Dyn-Air;
  - ou équivalent.

2.3.4 Réseaux extérieurs de chauffage, ventilation et conditionnement d'air

- .1 Tissu de fibre de verre enduit de caoutchouc synthétique spécial des deux (2) côtés, ayant une masse volumique de 814 g/m<sup>2</sup> et résistant à la chaleur jusqu'à 121 °C et aux rayons solaires.
- .2 Produits acceptables :
  - Duro-Dyne Durolon;
  - ou équivalent approuvé.



## 2.4 Portes de visite pour conduits d'air

2.4.1 Les conduits doivent être dotés de portes permettant d'accéder à tous les éléments devant être inspectés ou entretenus régulièrement (par exemple: les registres coupe-feu et autres, les serpentins de réchauffage, les détecteurs à ionisation, les buses d'humidificateurs, en amont de tous les coudes à gorge carrée munis d'aubes ainsi qu'en amont et en aval de tous les ventilateurs). En installer aussi à tous les endroits indiqués sur les dessins et sur les détails types ainsi qu'aux raccords de vidange exigés dans le cas d'installations particulières. Sur les réseaux d'extraction des fumées et vapeurs grasses de cuisine, en installer sur le dessus ou sur le côté des conduits à tous les 3,6 m ainsi que du côté concave de tous les coudes. L'installation des portes de visite doit être effectuée avec des vis et éléments sans bouts tranchants et ne présentant aucun danger lors de l'entretien des conduits. Installer toutes les portes requises pour permettre le nettoyage adéquat des conduits.

2.4.2 Conduits basse pression.

- .1 Portes n'excédant pas 610 mm, à simple paroi, du même matériau que celui utilisé pour la construction des conduits (calibre 20) et un cadre de calibre 18. Bâti en cornières métalliques 29 mm dans le plan de la porte et de l'épaisseur du calorifuge de conduit dans l'autre plan. Calorifugeage équivalent à celui du conduit (voir Section 23 07 00).
- .2 Garnitures d'étanchéité : en néoprène.
- .3 Pièces de quincaillerie : vis 10 x 65 mm à tête hexagonale soudée au centre de la paroi externe de la porte, fer plat courbe de 50 x 6 mm se fixant à la vis au moyen d'un écrou à ailettes.

## 2.5 Orifice pour instruments de mesure

2.5.1 En acier zingué, de calibre 16, avec bouchon à expansion en néoprène, douille d'insertion de 25 mm (1"), garniture d'étanchéité en néoprène et avec chaînette pour le bouchon. Pression de service maximale de 275 kPa et température maximale de 85 °C.

## 2.6 Registres d'équilibrage

2.6.1 Registres de répartition

- .1 Faits d'une seule épaisseur de tôle avec paliers aux angles intérieurs et extérieurs, du même matériau que le conduit d'air, de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier.
- .2 Dimensions et configuration conformes aux recommandations de la SMACNA.
- .3 Munis d'une (1) ou deux (2) tiges de commande avec dispositif de verrouillage; deux (2) tiges sur les conduits de 600 mm et plus. Une courbure à l'extrémité des tiges doit empêcher celles-ci d'entrer dans le conduit d'air.
- .4 Pivot : charnière de piano.

2.6.2 Registres à un seul volet (papillon)

- .1 Faits d'une seule épaisseur de tôle du même matériau que le conduit d'air, de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier.
- .2 Dimensions et configuration conformes aux recommandations de la SMACNA, sauf pour la hauteur maximale qui sera de 300 mm.
- .3 Munis d'un secteur de verrouillage et de rondelle d'étanchéité aux points d'ouvertures de tige avec le conduit d'air.

### 2.6.3 Registres à volets multiples

- .1 Faits en usine du même matériau que le conduit d'air.
- .2 Volets opposés, de forme, d'épaisseur et de fabrication conformes aux recommandations de la SMACNA. Hauteur maximale des volets de 100 mm.
- .3 Paliers : coussinets autolubrifiants en bronze.
- .4 Tringlerie de commande : rallonge d'arbre avec secteur de verrouillage.
- .5 Cadre en cornières muni de butée d'angle.

## 2.7 Régulateur de débit d'air constant

### 2.7.1 Général

- .1 Le régulateur doit maintenir un débit d'air constant à  $\pm 10\%$  du débit spécifié, dans une plage de fonctionnement de 50 à 200 Pa.
- .2 Le régulateur fonctionne uniquement sur la pression du conduit et ne nécessite aucune alimentation électrique externe ou capteurs, et doit être conçu pour une utilisation à des températures d'air allant de  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$  à  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### 2.7.2 Construction

- .1 Le régulateur doit être équipé de joints d'étanchéité pour fournir une installation sûre et sans fuite dans des conduits ronds rigides, des sorties abruptes, des collets, etc.
- .2 Le régulateur doit comporter un cadran de réglage double face pour permettre des changements de point de consigne de débit d'air lorsqu'il est installé dans le sens de l'alimentation ou de l'évacuation sans retirer le régulateur du conduit.
- .3 Le régulateur doit être calibré pour correspondre aux débits d'air indiqués aux dessins.
- .4 Le régulateur doit être conforme à UL 2043 et porter la marque UL indiquant la conformité.
- .5 Le régulateur doit contenir des additifs antimicrobiens, antistatiques et ignifuges pour une durabilité et une sécurité accrues.

### 2.7.3 Produits acceptables :

- Aldes CAR;
- Nailor CVR;
- Ruskin ABD.

## 2.8 Registres combinés coupe-feu et fumée motorisés

2.8.1 Les registres combinés coupe-feu et fumée motorisés doivent être homologués par les UL ou les ULC et en porter les étiquettes, et pour la résistance au feu, et pour le taux de fuite selon ULC S112.1 et doivent répondre aux exigences de la norme NFPA 90A et des autorités compétentes. Le taux de fuite n'exécède pas  $40.64\text{ l/s/m}^2$  à une pression statique de 1100 Pa (classe I). La tringlerie est du type dissimulé et permet d'avoir la surface libre maximale.

2.8.2 Les lames doivent être de type aérodynamiques. Registre à faible perte de pression, les plaques d'arrêt avec joint d'étanchéité doivent être de même hauteur et la hauteur de la lame doit être sur mesure.

- 2.8.3 Degré de résistance au feu :
- .1 Registres fabriqués en usine, conçus pour ne pas diminuer le degré de résistance au feu du mur ou de la cloison traversée. La durée de résistance au feu des registres doit être telle qu'exigée par les codes applicables. Voir les plans de l'architecte pour les degrés de résistance au feu.
- 2.8.4 Lorsque le registre est installé en dehors de l'assemblage ayant un degré de résistance au feu, utiliser le manchon homologué du fabricant du registre avec isolation appliqué en usine.
- 2.8.5 La longueur du manchon doit être adéquate à l'installation. Les épaisseurs de dalle et de cloisons doivent être considérées.
- 2.8.6 Actuateurs :
- .1 Raccordement électronique
  - .2 Actuateur et fusible installés et raccordés en usine
  - .3 Sélectionner l'option d'actuateur sur le côté de la gaine ou sous la gaine afin de permettre le dégagement nécessaire pour l'accès et l'entretien.
  - .4 Câblés sur le terrain à un point commun pour une fermeture simultanée. Tout le câblage sur le terrain doit être conforme aux codes, ordonnances et réglementations applicables.
  - .5 Positionnés pour être accessibles par le personnel d'entretien.
- 2.8.7 Fabrication :
- .1 Actuateur électrique externe deux positions et deux sorties auxiliaires (hors du flux d'air) de 24V avec transformateur 120V/24V.
  - .2 Manchon et cadre, fabriqués en une seule pièce, intégrés calibre 20 en acier galvanisé.
  - .3 Lame de forme aérodynamique, double paroi en acier galvanisé de calibre 16 et 20.
  - .4 Roulement en acier inoxydable, pressé dans le cadre.
  - .5 Montant des joints en acier inoxydable, en métal de type compression.
- 2.8.8 Fourni avec :
- .1 Accessoires listés au tableau.
  - .2 Accessoires fournis par une même division doivent provenir du même fabricant.
  - .3 Fusible électronique non adressable permettant de détecter une hausse de chaleur dans le conduit. Dispositif muni de bouton de réarmement, d'un détecteur de position des lames et d'un bouton de test.
- 2.8.9 Voir le tableau des registres coupe-feu/coupe-fumée combinés en annexe et le schéma d'installation et de raccordement typique en plans.
- 2.8.10 Retenir les services d'un spécialiste en registre coupe-feu ou faire la preuve que le personnel proposé pour l'installation a été formé et est accrédité par le fabricant de produits de registre pour tous les travaux de registre.
- 2.8.11 Fournir à l'Ingénieur les dessins d'atelier de tous les systèmes proposés. Ces dessins doivent inclure pour chaque système :

- .1 Identification claire des systèmes scellés ainsi que le type d'assemblage visé
- .2 Système et fiche d'homologation ULC et/ou FM.
- .3 Fiche technique de chaque produit utilisé.

2.8.12 Produits acceptables :

- Ruskin;
- E.H. Price;
- Nailor;

**2.9 Registres antirefoulement**

2.9.1 Registres à fonctionnement automatique par gravité, à volet unique, en acier, à contrepoids ou à ressort de rappel, selon les exigences.

**2.10 Persiennes**

2.10.1 Construction : assemblage des composantes fait mécaniquement à l'aide de vis.

2.10.2 Matériau : en aluminium extrudé, alliage 6063-T5.

2.10.3 Lames : modèle à l'épreuve des intempéries, avec égouttement au centre de la lame et bossage raidisseur, la lame ayant une longueur de 3 000 mm au plus.

2.10.4 Bâti, traverse haute, appui et jambages : profilé en aluminium monopiece, de 100 mm de profondeur, ayant au moins 2 mm d'épaisseur, avec rainure d'étanchéisation approuvée, incorporée à l'élément.

2.10.5 Meneaux : placés à 3 000 mm d'entre-axes au plus, support de lame intermédiaire à 1 500 mm d'entre-axes au plus.

2.10.6 Fixations : en acier inoxydable conforme à la norme SAE-194-8F avec écrous SAE-194-SFB et rondelles en néoprène souple entre la surface en aluminium et la tête du boulon, ou entre l'écrou, la rondelle en acier inoxydable et le corps en aluminium.

2.10.7 Grillage aviaire : en treillis d'aluminium fabriqué avec du fil de 2 mm de diamètre avec mailles de 12 mm pour les sorties d'air et 19 mm, pour les prises d'air, posé à la face interne des persiennes.

2.10.8 Fini : duranar XL

2.10.9 Identifications et dimensions (mm):

- PAF1-100-SS1 : 3000 x 3000
- PAF2-100-SS2 : 2500 x 2600
- SAV1-100-SS1 : 2100 x 2800
- PAF1-101-SS1 : 900 x 600
- PAF2-101-SS2 : 750 x 750
- SAV1-101-SS1 : 900 x 600
- SAV2-101-RC01 : 900 x 600
- PAF1-103-SS1 : 18900 x 900
- SAV1-103-SS1 : 1500 x 900

2.10.10 Produits acceptables :

- Cométal 204-45;
- Airolite K638X;
- Penn Airstream SA5;

- Ruskin ELF811;
- Tamco 3000;
- Ventex 2420.

## 2.11 Volet motorisé

- 2.11.1 Cadre en aluminium extrudé.
- 2.11.2 Lames en aluminium extrudé (6063T5) et garnitures (lames et côtés) en caoutchouc ou néoprène.
- 2.11.3 Tringlerie à l'extérieur du flot d'air, en aluminium et matériaux résistants à la corrosion.
- 2.11.4 Fuites maximales de 52 l/s/m<sup>2</sup> pour une pression statique de 1 kPa.
- 2.11.5 Installation à type à brides.
- 2.11.6 Produits acceptables :
- Alumavent 3160;
  - Tamco série 1000;
  - Trolec VAP-90MB.

## 2.12 Volet motorisé avec isolation thermique

- 2.12.1 Cadre en aluminium extrudé avec isolant rigide à l'intérieur et avec bris thermique.
- 2.12.2 Lames en aluminium extrudé (6063T5) avec isolation thermique rigide et garnitures (lames et côtés) en caoutchouc.
- 2.12.3 Tringlerie à l'extérieur du flot d'air, en aluminium et matériaux résistant à la corrosion.
- 2.12.4 Gainex d'opération de - 40 à 71 °C, fuites maximales de 41 l/s/m<sup>2</sup> pour une pression statique de 1 kPa.
- 2.12.5 Installation à type à brides.
- 2.12.6 Produits acceptables :
- Alumavent 3960;
  - Tamco série 9000;
  - Trolec VAP-I-90MB.

## 2.13 Grilles et diffuseurs généralités

- 2.13.1 Généralités
- .1 Les dimensions sont indiquées en valeurs nominales. Produit standard dont les caractéristiques se rapprochent le plus des caractéristiques nominales en ce qui concerne la portée du jet, le niveau de bruit et les vitesses au point de rétrécissement maximum et à la sortie.
  - .2 Bâti en acier ayant reçu une couche d'apprêt en usine et destinés à être placés dans une membrane ignifuge. Collets en acier de 1,2 mm (calibre 18) d'épaisseur au moins et posés à chaque diffuseur, registre et grille en aluminium; ces collets, qui doivent se prolonger jusqu'au registre ou au volet coupe-feu, permettront de suspendre les éléments à la charpente du bâtiment sans les rendre solidaires de la membrane traversée, afin de ne pas l'endommager.
  - .3 Les traversées de cloisons coupe-feu doivent être munies de fourreaux en acier reliés à la charpente et fixés conformément à la norme NFPA 90A. Les traversées de murs coupe-feu doivent être munies de fourreaux en acier de 3,4 mm (calibre 10) d'épaisseur, à bâti en cornières d'acier, selon la norme NFPA 90A.

## **2.14 Grilles et diffuseurs, modèle pour maisons d'habitation**

- 2.14.1 L'installation des grilles d'alimentation doit être faite selon les exigences techniques Novo Climat.
- .1 La partie inférieure de la grille d'alimentation d'air doit être située en haut du mur à un maximum de 305 mm du plafond fini et à au moins 2 000 mm du plancher.
  - .2 Les grilles d'alimentation murales doivent projeter l'air vers le plafond.
  - .3 Lorsque les lames de la grille d'alimentation sont ajustables, elles doivent être fixées de façon permanente dans leur position définitive.
- 2.14.2 L'installation des grilles d'évacuation d'air vicié doit être faite selon les exigences techniques Novo Climat.
- .1 La grille doit être en haut du mur de manière à ce que la partie inférieure de la grille d'extraction d'air vicié soit située à un maximum de 305 mm du plafond fini et à au moins 2 m du plancher
  - .2 La grille doit être le plus près possible des sources d'humidité
  - .3 Lorsque les lames de la grille d'extraction sont ajustables, elles doivent être fixées de façon permanente dans leur position définitive
- 2.14.3 Diffuseurs
- .1 Les volets fixes doivent projeter l'air dans des sens opposés, sur toute la longueur du diffuseur avec registres.
  - .2 Le boîtier et la partie avant du diffuseur doivent former un ensemble de raccordement rigide avec le collet et les brides du conduit d'air.
- ## **2.15 Grilles de portes**
- 2.15.1 Bâtis et aubes en aluminium, modèle à chevrons occulteurs inversés doubles; surface utile égale à 45 % de la surface d'ouverture; bâtis pouvant s'adapter à des portes d'épaisseurs différentes, conformes aux normes du fabricant.
- ## **2.16 Diffuseur apparent**
- 2.16.1 Conduits rigide ronds auto-balancé en acier galvanisé de fort calibre peint et perforé en usine.
- .1 Couleur au choix de l'architecte;
  - .2 Fini au choix de l'architecte;
  - .3 Section passives et section actives ayant les mêmes finis.
- 2.16.2 Accessoires d'installation (collets de transition, supports, etc.) de même fini que les conduits.
- 2.16.3 Perforation possible sur 360 degré en 12 cadran.
- 2.16.4 Angle des perforations possibles de l'air sur 360 degré (en 12 cadran). Diffusion tel que :
- .1 La distribution de l'air permet une barrière thermique avec la fenestration ainsi qu'un balayage de la zone interne.
  - .2 La projection des jets d'air permettant une diffusion de l'air adéquate en mode chauffage ainsi qu'en mode climatisation de l'espace;
  - .3 La vitesse terminale de 50 ppm en zone occupée

2.16.5 Soumettre un schéma de diffusion avec le dessin d'atelier.

2.16.6 Produits acceptables :

- Pihoda, conduit rigide;
- NAD KLIMA, RRA;

## 2.17 Ventilateurs - généralités

2.17.1 Caractéristiques des appareils : débit, pression statique totale, vitesse de rotation en tours par minute, puissance, dimensions et modèle, et niveau d'intensité sonore : selon les indications.

2.17.2 Valeur nominale du niveau de puissance acoustique : conforme à la norme AMCA (Air Moving and Conditioning Association) 301. Essais : conformes à la norme AMCA 300. Fournir les données du spectre acoustique en décibels (référence  $10^{-12}$  W) sur huit bandes octaves. Le ventilateur doit porter l'étiquette de l'AMCA confirmant la puissance acoustique.

2.17.3 Ventilateurs : équilibrés statiquement et dynamiquement, et construits conformément aux prescriptions de la norme AMCA 99. Lorsque non indiquée, la classe des ventilateurs doit être déterminée selon la norme AMCA 99-2408 en se basant sur la vitesse de rotation requise pour accommoder une augmentation de débit de l'ordre de 10 % et une augmentation de pression statique de 21 %.

2.17.4 Les caractéristiques nominales doivent être établies en fonction des essais menés selon la norme AMCA 210. À l'exception des ventilateurs munis d'hélices ayant un diamètre inférieur à 300 mm, tous les appareils doivent porter l'étiquette d'homologation de l'AMCA.

2.17.5 Anneau de mise à la terre installé sur l'arbre par emmanchement à force ou montage ouvert lorsque les ventilateurs sont alimentés par un entraînement à fréquence variable.

2.17.6 Moteurs électriques selon les indications et selon les prescriptions de la Section 20 05 00.

2.17.7 Voir les tableaux mécaniques pour les caractéristiques et les accessoires

2.17.8 Lorsque requis, les ventilateurs doivent être fournis par les entraînements à fréquence variable. Voir Section régulation pour description des entraînements à fréquence variable.

## 2.18 Ventilateurs centrifuges, en ligne, type carré à entraînement direct

2.18.1 Boîtier carré, construit d'acier galvanisé de calibre épais, avec des collets carrés pour raccordement aux conduits. Les deux panneaux perpendiculaires au panneau de montage du moteur sont amovibles pour permettre l'accès aisé à tous les composants internes. La roue centrifuge à pales inclinées vers l'arrière, équilibrée statiquement et dynamiquement, est construite d'aluminium et comprend un cône épousant précisément la forme du cône d'aspiration.

2.18.2 Moteur lubrifié en permanence, soigneusement choisi pour la charge du ventilateur et facilement accessible pour l'entretien.

2.18.3 Boîte de raccord et sectionneur de sécurité montés à l'usine, et raccords électriques au moteur faits à l'usine. Lorsque des variateurs de vitesse électroniques sont spécifiés, à moins d'indication contraire, les fournir montés sur le boîtier du ventilateur avec les raccords électriques faits jusqu'à la boîte de jonction.

2.18.4 Accessoires et options

- .1 Grillages de 12 mm en aluminium offrant une protection à l'aspiration et au refoulement sur les applications sans conduits. Couvercle sur le moteur pour l'isoler du courant d'air avec ventilation vers l'extérieur pour assurer un refroidissement adéquat.
- .2 Tous accessoires inclut au tableau d'équipement

2.18.5 Produits acceptables :

- Greenheck SQ;
- Acme CentriMaster XD;
- Cook SQI-D;
- JennFan ISD;

**2.19 Ventilateurs centrifuges tubulaires**

2.19.1 Roues

- .1 Construction d'acier ou d'aluminium soudé à moins d'indication contraire.
- .2 À moins d'indication contraire, les roues doivent être munies d'aubes aérodynamiques « Aerofoil ». Lorsqu'indiqué explicitement ou implicitement par les modèles spécifiés, elles ont des aubes plates inclinées vers l'arrière.
- .3 Équilibrées statiquement et dynamiquement à l'usine à la vitesse de rotation spécifiée. Procéder à la revérification de l'équilibrage dynamique au chantier une fois l'installation complétée et le balancement des réseaux terminé.

2.19.2 Carters

- .1 Forme tubulaire, arrangement quatre (4) ou neuf (9) selon les indications, de construction entièrement soudée. Les conceptions de forme carrée, les joints par pliage (« lock seams ») et les constructions en panneaux de tôle ne sont pas des substitutions acceptables. Les cônes d'admission sont de conception aérodynamique et centrifugés procurant un écoulement d'air sans séparation. Le diamètre des roues et la surface de la bouche de refoulement sont conformes aux dimensions standards adoptées par l'AMCA pour les ventilateurs centrifuges tubulaires. La conception est conforme à la norme AMCA 99-2411.

2.19.3 Roulements

- .1 À billes ou à rouleaux pour service intensif, lubrifiés à la graisse, à chapeau, du type hermétique, à rotule, avec joints étanches à la poussière. Les roulements des ventilateurs de classe I sont conçus pour une durée de vie minimale moyenne L-10 de 50 000 heures (L-50 de 250 000 heures) lorsqu'évaluée à la vitesse de rotation maximale cataloguée pour le ventilateur. Les roulements des ventilateurs de classes II et III sont conçus pour une durée de vie minimale moyenne L-10 excédant 750 000 heures lorsqu'évaluée à la vitesse de rotation maximale cataloguée pour le ventilateur. Prolonger les lignes de lubrification et les raccords de graissage jusqu'à l'extérieur du carter tubulaire pour permettre d'y accéder facilement.

2.19.4 Arbres

- .1 D'acier ASTM A-108, grade 1040/1045, usinés avec précision, meulés et polis. La première vitesse critique doit être au moins 125 % de la vitesse de rotation maximale pour chacune des classes de ventilateurs.

2.19.5 Peinture

- .1 Appareils revêtus en usine d'une couche d'apprêt de couleur choisie parmi la gamme standard offerte par le fabricant. Les pièces doivent être peintes avant de procéder au montage.

2.19.6 Voir les tableaux mécaniques pour caractéristiques

2.19.7 Accessoires et options

- .1 Fournir les accessoires énumérés ci-dessous dans tous les cas et tout autre spécifié aux dessins ou dans les tableaux pour des appareils particuliers :



2.19.8 Produits acceptables :

- Acme Centriline 2100;
- Barry Blower Tubular 8000;
- Cook CIC;
- New York Blower Tubular Acoustafoil;
- Twin City Fan TSL.

**2.20 Petits ventilateurs, du type caisson, montage en ligne, entraînement direct**

2.20.1 Caisson de forme rectangulaire, construit d'acier galvanisé de calibre épais, inclut des collets rectangulaires pour raccordement aux conduits. Un panneau amovible permet l'accès aisé à tous les composants internes. Roue centrifuge, équilibrée statiquement et dynamiquement, construite d'acier galvanisé.

2.20.2 Moteur extrarobuste à roulements à billes. Arbre du ventilateur monté dans des coussinets à roulements à billes scellés et lubrifiés en permanence. Choisir les roulements pour une durée de vie minimale (L5) de 200 000 heures à la vitesse d'opération maximale. Poulies réglables choisies pour un minimum de 150 % de la puissance de moteur installé; fournir les poulies installées et ajustées à la vitesse spécifiée en tpm.

2.20.3 Boîte de raccord et sectionneur de sécurité montés à l'usine, et raccords électriques au moteur faits à l'usine.

2.20.4 Accessoires et options

- .1 Grillages de 12 mm en aluminium offrant une protection à l'aspiration et au refoulement sur les applications sans conduits.
- .2 Accessoires indiqués dans le tableau d'équipement

2.20.5 Produits acceptables :

- Acme Ductmaster;
- Cook série DB;
- Greenheck BCF;
- Penn Zephyr;
- Twin City.

**2.21 Silencieux pour conduits d'air**

2.21.1 Silencieux passifs rectangulaires

- .1 Paroi externe d'acier galvanisé de calibre 22 au minimum dont les joints sont scellés au moyen de mastic résistant et hermétique lorsque la pression excède 1 250 Pa.
- .2 Chicanes internes, en panneaux perforés d'acier galvanisé, remplies d'un média acoustique de laine de verre à fibres longues soumise à un taux de compression de 10 %. Souder les chicanes à la paroi interne à des points espacés de 75 mm au maximum.
- .3 Lorsque deux ou plusieurs modules sont requis, des fers U d'acier galvanisé sont fournis pour réunir les modules de façon étanche lors de l'assemblage au chantier. Protéger le média acoustique contre l'érosion par un tissu de fibre de verre lorsque la vitesse excède 22,5 m/s.

## 2.21.2 Silencieux passifs circulaires

- .1 Paroi externe d'acier galvanisé de calibre selon le tableau suivant :

Diamètre du conduit	Calibre
Jusqu'à 600 mm	22
625 à 1 000 mm	20
1 025 à 1 300 mm	18
1 325 mm et plus	16

- .2 L'intérieur est fabriqué de tôle d'acier galvanisé perforée de calibre 22. Le média acoustique est de la laine de verre à fibres longues soumise à un taux de compression de 10 %.

## 2.21.3 Recouvrir le média acoustique d'une pellicule de fluorure de polyvinyle (type Tedlard ou équivalent) ou de polytéréphtalate d'éthylène (type Mylar ou équivalent) pour les silencieux installés dans les conduits d'évacuation de hotte ou humide, ou lorsqu'indiqué au tableau mécanique.

## 2.21.4 Produits acceptables :

- Acoustifab;
- Anemotech;
- Déflexion;
- E.H. Price;
- Ingénia;
- Kinetics;
- Vibro-Acoustic.

## 2.22 Hottes d'extraction pour cuisinières (usage domestique)

### 2.22.1 Hottes de 750 mm, ayant les caractéristiques suivantes :

- .1 Filtre, en aluminium, lavable;
- .2 Appareil d'éclairage LED encastré;
- .3 Ventilateur centrifuge permettant un débit d'extraction d'au moins 50 L/s lorsque connecté;
- .4 Moteur à deux vitesses;
- .5 Interrupteurs (placés sur la hotte) pouvant être connecté à un contrôle déporté;
- .6 Couleur blanche;
- .7 Conduit d'air étanche relié à la sortie murale;
- .8 Registre antirefoulement et un raccord de sortie en sommet.
- .9 Alimentation électrique 120V/1/60 1.4 A

### 2.22.2 Produits acceptables :

- Broan, BKSH130;

## **2.23 Régulateur d'air à deux débits**

- 2.23.1 Clapet à lame unique alimenté par un moteur 24 VAC permettant de réguler le débit d'air à un débit minimum ou un débit maximum selon un signal 0-10 volt.
- 2.23.2 Système de ressort de rappel intégré pour un contrôle du débit avec des roulements lubrifiés en permanence.
- 2.23.3 Pression d'opération à la porte du clapet entre 30 Pa et : 300 pa
- 2.23.4 Boîtier construction en acier galvanisé de calibre 24 G 90 muni d'un collet intégral.
- 2.23.5 Fourni avec contrôle de débit minimum
- 2.23.6 Précision du débit d'air indiqué de  $\pm 10\%$
- 2.23.7 Grille en aluminium peinte, couleur au choix de l'architecte
- 2.23.8 Taille et débit indiqués au tableau des régulateurs d'air à deux débits
- 2.23.9 Produits acceptables :
  - Aldes, ZRT-2;
  - Produit équivalent approuvé.

## **2.24 Ventilateur de surpression pour sècheuse**

- 2.24.1 Ventilateur de surpression pour sècheuse dans un boîtier avec filtre à sharpie et indicateur lumineux LED intégré.
- 2.24.2 Ventilateur
  - .1 Maintient une vitesse de 1200 ppm
  - .2 Activation automatique lors de l'activation de la sècheuse
  - .3 Certifié UL705 CSA 22.2 # 113 Clause 12
- 2.24.3 Fusible thermique arrêtant l'équipement en cas d'incendie
- 2.24.4 Filtre à sharpie nettoyable
- 2.24.5 Garantie 10 ans
- 2.24.6 Produits acceptables :
  - Atmosphere, DBF DEDPV;
  - Produit équivalent approuvé.

## **2.25 Sortie d'air des logements**

- 2.25.1 Capotin mural à 45°, déporté, peint en usine, pour extraction de sècheuse et de hotte de cuisine résidentiel
  - .1 Couleur : blanche
- 2.25.2 Montage mécanique démontable de l'extérieur pour entretien
- 2.25.3 Clapet anti-retour installé en usine

2.25.4 Grillage aviaire installé en usine, au besoin

2.25.5 Produits acceptables :

- Prolifik, R2000
- Cométal, capotins muraux;

## **2.26 Éléments terminaux à simple conduit, niveau de bruit réduit**

2.26.1 Généralités

- .1 Éléments terminaux à simple conduit avec régulateur de débit, pour opération à débit variable.
- .2 Opération à pression indépendante afin de maintenir le débit requis.
- .3 Silencieux avec chicanes intégrées à l'élément terminal.

2.26.2 Construction

- .1 Caisson : en acier galvanisé de 0,8 mm d'épaisseur (calibre 22), entièrement revêtu d'un isolant thermique et acoustique de 25 mm d'épaisseur, avec volet en acier, monté sur un arbre en acier et roulements autolubrifiants.
- .2 Le matériau utilisé pour l'isolation thermique et acoustique est un matériau inerte, à l'épreuve de l'humidité et des rongeurs, en fibre de verre ou en laine minérale, de la densité exigée pour assurer le rendement acoustique prévu, conforme à la norme du constructeur et protégé du débit d'air par un revêtement lisse et limitant l'érosion. Le silencieux est composé d'un isolant en fibre de verre ou en laine minérale revêtu d'un tissu tressé en fibre de verre et d'un métal perforé.
- .3 Sonde de mesure de débit, de type en croix, installée à l'entrée de la boîte pour l'alimentation ou à la sortie pour le retour/évacuation, avec une précision de 5 %.
- .4 Munis d'un boîtier NEMA 1 métallique fabriqué en usine pour la protection des composantes de contrôle.
- .5 Actuateur et contrôleur électroniques fournis par la Division 25.
- .6 Portes d'accès : de chaque côté des éléments avec accès requis (caisson, silencieux). Isolées lorsque sur une section isolée, positionnées sur la paroi du bas ou autre si en conflit avec les services environnants, fermetures avec loquet à enclenchement.
- .7 Produits acceptables :
  - E.H. Price SDVQ (alimentation) / SDEQ (retour/évacuation);
  - Nailor D3001Q (alimentation);
  - ou équivalent approuvé.

## **2.27 Serpentins électriques**

2.27.1 Serpentin électrique pour conduites et éprouvé selon les normes de la CSA.

2.27.2 Construction

- .1 Du type à tiroir, bâti en acier galvanisé, grillage de protection à l'entrée et à la sortie du serpent.
- .2 Éléments chauffants enroulés en boudins composés de 80 % de nickel et 20 % de chrome; boudins disposés horizontalement et supportés par des supports en céramique.

- .3 Sonde discoïde primaire à réenclenchement automatique provoquant l'ouverture des circuits d'alimentation électrique en cas de surchauffe.
- .4 Sonde discoïde secondaire à réenclenchement manuel pour tous les serpentins.

#### 2.27.3 Contrôles

- .1 Contacteurs magnétiques.
- .2 Transformateur à 24 V.
- .3 Sectionneur sans fusible.
- .4 Sonde de mouvement d'air électronique.
- .5 Contrôleur à pallier.
- .6 Balancer les charges électriques lorsque le serpentin est alimenté avec un courant 3 phases.

2.27.4 Capacité: la capacité des serpentins est indiquée au tableau des serpentins.

2.27.5 Produits acceptables :

- Delta;
- Neptonic;
- Stelpro;
- Thermolec.

#### 2.28 Unité d'apport d'air frais

2.28.1 Élément chauffant modulant avec sonde de température intégrée permettant l'amenée d'air extérieur par un ventilateur

2.28.2 Serpentin électrique pour conduites et éprouvé selon les normes de la CSA.

2.28.3 Construction :

- .1 Boîtier en acier galvanisé;
- .2 Élément électrique modulant amovible avec protection thermique à réenclenchement automatique
- .3 Sonde de température intégrée
- .4 Filtre lavable en aluminium

2.28.4 Produits acceptables :

- Stelpro;
- Thermolec;

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Pose des conduits d'air

- 3.1.1 Poser les conduits d'air conformément aux normes de construction, ASHRAE, SMACNA, ANSI/NFPA 90A, ANSI/NFPA 90B ainsi qu'aux indications.
- 3.1.2 Tous les conduits basse, moyenne et haute pression, doivent être rendus étanches, c.-à-d. la couture lors de la fabrication et les joints lors de l'installation.
- 3.1.3 Éviter de briser la membrane coupe-vapeur de l'isolant en posant les colliers ou les tiges de suspension.
- 3.1.4 Utiliser une tresse plate en cuivre de calibre n° 2/0 pour assurer la continuité de la mise à la terre de part en part des raccords flexibles des conduits d'air.
- 3.1.5 Poser des volets d'équilibrage sur tous les branchements et selon les indications.
- 3.1.6 Ancrer tous les conduits verticaux selon les indications.
- 3.1.7 Poser les registres coupe-feu selon la norme NFPA 90a. Des cornières de retenue doivent être posées autour des conduits, de chaque côté des cloisons coupe-feu. Les conduits ne doivent pas être déformés par le matériau coupe-feu ou par la mise en place de ce dernier.
- 3.1.8 Appliquer le produit de scellement sur la face extérieure des joints, selon les recommandations du fabricant.
- 3.1.9 Installer les systèmes d'extraction des fumées et des odeurs de cuisine pour hotte conformément aux exigences de la norme ANSI/NFPA 96 et selon les indications.
- 3.1.10 Imperméabiliser les conduits d'admission d'air extérieurs jusqu'à l'extrémité du raccordement, et poser au bas un raccord d'évacuation muni d'un tuyau de 38 mm au moins, relié à un renvoi en entonnoir.
- 3.1.11 Les soudures de conduit d'air doivent être réalisées par du personnel qualifié et expérimenté. Les soudures apparentes doivent être nettoyées afin que le fini soit lisse et uniforme. À la demande de l'Ingénieur, fournir un échantillon de soudure sur un conduit avant de procéder à l'ensemble des travaux de soudure sur le chantier.
- 3.1.12 Suspendre les conduits conformément aux exigences de la SMACNA, à l'aide de cornières en acier retenues par des tiges munies d'écrous, et de rondelles de blocage. Choisir les éléments de suspension suivant le tableau ci-dessous.

Dimensions des conduits	Dimensions des cornières	Diamètre des tiges	Espacement
Jusqu'à 305 mm	25 x 25 mm, cal. 16	6 mm	2 400 mm
310 à 460 mm	25 x 25 mm, cal. 16	6 mm	2 400 mm
470 à 760 mm	25 x 25 mm, cal. 16	6 mm	1 800 mm
770 à 1 370 mm	38 x 38 x 3 mm	10 mm	1 800 mm
1 380 à 1 520 mm	38 x 38 x 3 mm	10 mm	1 800 mm
1 530 à 2 130 mm	38 x 38 x 3 mm	10 mm	1 200 mm
2 140 à 2 440 mm	38 x 38 x 3 mm	10 mm	1 200 mm
2 450 mm et plus	38 x 38 x 3 mm	10 mm	1 200 mm

3.1.13 Espacement des suspensions : selon les exigences de la SMACNA ou suivantes :

Diam. des conduits (mm)	Espacement (mm)
jusqu'à 1 500	3 000
1 501 et plus	2 500

### 3.2 Propreté de conduits

3.2.1 Livrer au chantier les conduits d'air scellés et emballer les accessoires de ventilation. Enlever les membranes de scellement des conduits d'air seulement lors de l'installation des tronçons, c'est-à-dire à chaque joint.

3.2.2 Durant l'installation, l'Entrepreneur est tenu de garder la protection des extrémités de gaine jusqu'à ce que le morceau suivant soit installé.

3.2.3 Prendre toutes les mesures requises afin de maintenir propre l'intérieur et l'extérieur des conduits pendant la durée du chantier.

3.2.4 À la fin des travaux et avant la mise en marche des systèmes, nettoyer les sections de conduits existantes du point de raccordement avec les nouveaux conduits sur une distance de 1,5 m.

3.2.5 À la fin des travaux et avant la mise en marche des systèmes, effectuer un relevé de la propreté des conduits et remettre les résultats à l'Ingénieur pour approbation. Faire approuver la procédure de relevé par l'Ingénieur. Effectuer le relevé selon la méthode suivante de la norme NADCA :

[Inspection visuelle : Vérification que les surfaces sont propres et acceptables

3.2.6 Si les résultats du relevé de propreté ne sont pas jugés satisfaisants par l'Ingénieur, effectuer un nettoyage complet des conduits et effectuer de nouveau le relevé de propreté.

### 3.3 Installation des conduits flexibles

3.3.1 Installer les conduits d'air entre les caissons de régulation du débit d'air, d'une part, et les grilles, registres et diffuseurs, d'autre part.

3.3.2 Les conduits d'air flexibles doivent être supportés à 1,2 m d'entre-axes.

3.3.3 Les raccords des conduits d'air flexibles ne doivent pas avoir plus de 1,5 m de longueur.

3.3.4 À l'aide de ruban pour conduits flexibles, rendre étanches les raccords entre les conduits et les éléments terminaux.

3.3.5 Les conduits flexibles doivent être installés de façon à ne pas être écrasés, à garder leur forme circulaire, sauf pour permettre le raccord sur des entrées ovales de certains équipements.

3.3.6 La ligne centrale du conduit flexible doit avoir un rayon de courbure minimal équivalent à son diamètre.

3.3.7 Les conduits flexibles ne doivent pas être utilisés comme conduits d'évacuation.

### 3.4 Conduits étanches à l'eau

3.4.1 Les conduits d'air reliés aux systèmes suivants doivent être étanches à l'eau.

- .1 Réseau d'extraction des odeurs de cuisine.
- .2 Réseau d'extraction d'air de lave-vaisselle.

- .3 Réseau d'extraction d'air humide.
- .4 Aux humidificateurs, sur une longueur de 3 m dans toutes les directions.
- .5 Réseau d'extraction d'émanations d'acide perchlorique.
- .6 Réseau d'extraction de gaz explosifs.
- .7 Réseau de prise d'air extérieure.

3.4.2 Façonner le fond des conduits sans faire de joints longitudinaux. Souder les joints des tôles de fond et latérales. Souder les joints transversaux, puis calfeutrer.

3.4.3 Incliner les branchements horizontaux vers la hotte à laquelle ils sont raccordés. Incliner les conduits collecteurs vers les conduits verticaux.

3.4.4 À la base des conduits verticaux, poser une cuvette d'égouttement de 150 mm de profondeur, un raccord d'évacuation de 40 mm de diamètre, avec siphon à garde d'eau profonde, et une canalisation d'évacuation munie d'un robinet et reliée à un renvoi ouvert en entonnoir.

### 3.5 Prises d'air extérieures et sorties d'air vicié

3.5.1 Installer les prises et sorties d'air suivant les détails de la SMACNA.

3.5.2 Renforcer et entretoiser les prises et les sorties d'air pour qu'elles puissent résister aux poussées du vent. Se reporter au CNB pour connaître les vitesses du vent dans une région particulière.

3.5.3 Poser, sur toutes les bouches des prises d'air, et sur toutes les bouches des sorties d'air, des grilles aviaires à mailles selon les prescriptions.

### 3.6 Orifices pour instruments de mesure et d'essai

3.6.1 Poser, aux endroits requis, des bouchons munis d'une chaînette et d'un capuchon, pour obturer les orifices servant aux essais et à l'équilibrage.

### 3.7 Revêtement intérieur insonorisant, pour conduits d'air

3.7.1 Aux endroits indiqués, garnir l'intérieur des conduits d'un revêtement insonorisant.

3.7.2 Poser le revêtement intérieur selon les recommandations du fabricant et celles de la SMACNA.

3.7.3 Fixer le revêtement aux surfaces métalliques intérieures au moyen d'une colle appliquée sur toute la superficie, et de pièces de tôle de 50 mm agrafées à tous les 300 mm.

3.7.4 Agrafes des bordures en tôle sur les extrémités amont et aval du revêtement afin de le protéger.

3.7.5 Lorsque de l'isolant acoustique est installé à l'intérieur du conduit de ventilation, la dimension indiquée est la dimension libre, donc le conduit sera de dimension supérieure à la valeur indiquée.

### 3.8 Registres d'équilibrage

3.8.1 Installer les registres aux endroits indiqués aux dessins et conformément aux détails intitulés « DÉTAIL DES REGISTRES D'ÉQUILIBRAGE D'UN RÉSEAU D'ALIMENTATION BASSE VITESSE » et « DÉTAIL DES REGISTRES D'ÉQUILIBRAGE D'UN RÉSEAU DE REPRISE ».

3.8.2 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.

### 3.9 Régulateur de débit d'air constant

3.9.1 Le régulateur doit être installé conformément aux instructions du fabricant et de manière accessible pour permettre l'ajustement du débit.



### **3.10 Essais d'étanchéité des conduits**

- 3.10.1 Exécuter les essais d'étanchéité conformément aux exigences formulées dans le HVAC Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.
- 3.10.2 Faire les essais en procédant par tronçon.
- 3.10.3 Faire les essais préliminaires d'étanchéité (visant à déceler les fuites d'air) selon les instructions, pour vérifier la qualité d'exécution des travaux.
- 3.10.4 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ces essais préliminaires ne sont pas satisfaisants.
- 3.10.5 Les tronçons mis à l'essai doivent mesurer au moins 30 m de longueur et comporter au moins trois (3) dérivations et deux (2) coudes à 90 degrés.
- 3.10.6 Les essais d'étanchéité pour les conduits doivent se faire à la pression de classification du conduit d'air.
- 3.10.7 Les essais d'étanchéité doivent être réalisés sur une section représentative du réseau et d'une longueur représentant au moins 25 % de celui-ci.
- 3.10.8 Selon les pourcentages/classes d'étanchéité/pressions indiqués au devis, les essais d'étanchéité doivent inclure au minimum les conduits principaux, raccords secondaires, volets de balancement et la distribution des branches secondaires, et ce, jusqu'aux éléments terminaux le cas échéant.
- 3.10.9 Les conduits verticaux doivent être testés indépendamment des conduits horizontaux.
- 3.10.10 Ne pas calorifuger ni dissimuler les conduits avant d'avoir terminé les essais exigés et que le rapport d'essai ait été vérifié par l'ingénieur.

### **3.11 Accessoires pour conduits d'air**

- 3.11.1 Poser les raccords souples, les mastics et les rubans de scellement, les portes de visite pour conduits d'air et les déflecteurs conformément aux instructions du fabricant.
- 3.11.2 Pour les conduites d'alimentation à moyenne et haute pression lorsque les dimensions permettent l'accès, installer les portes d'accès avec ouverture vers l'intérieur.

### **3.12 Registre combinés coupe-feu et fumée motorisés**

- 3.12.1 Installer les registres combinés coupe-feu et fumée motorisés conformément aux exigences de la norme NFPA 80, NFPA 105, de la norme SMACNA intitulée « Smoke and Radiation Damper Installation Guide for HVAC Systems » et selon les instructions du fabricant. Soumettre les détails du système coupe-feu utilisé. Placer les registres aux endroits indiqués dans les murs et cloisons coupe-feu.
- 3.12.2 Une fois les travaux terminés, faire accepter les ouvrages avant de les dissimuler.
- 3.12.3 Essais
  - .1 Tous les registres combinés coupe-feu et fumée motorisés doivent être testés pour confirmer leur fonctionnement adéquat selon les requis de NFPA 80 et NFPA 105 avant l'occupation des lieux. Tester également les registres combinés coupe-feu et fumée motorisés selon les requis de la norme ULC-S1001 avant l'occupation des lieux.

- .2 Le test opérationnel confirmera l'accès adéquat à chaque registre ainsi que la pleine fermeture du registre en position fermée, à partir de la position ouverte. Le test doit être effectué selon les conditions d'opération.
- .3 Soumettre le rapport d'inspection à l'Ingénieur.

### **3.13 Grilles, registres et diffuseurs**

- 3.13.1 Installer les grilles, les registres et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.
- 3.13.2 Poser des garnitures d'étanchéité sur les cadres afin d'empêcher toute fuite et souillure.
- 3.13.3 Si les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis à tête plate noyées dans des trous fraisés.
- 3.13.4 L'ajustement des grilles et des diffuseurs doit être considéré en chantier pour obtenir les projections nécessaires (sauf pour les grilles d'alimentation d'air exigées par Novoclimat qui sont ajustées en usine), balayage uniforme et prévenir l'inconfort des occupants. Faire appel au fabricant pour obtenir les précisions d'ajustements nécessaires, outils d'ajustement et/ou accessoires de limitations.

### **3.14 Installation des ventilateurs**

- 3.14.1 Installer les ventilateurs selon les indications, avec raccordements souples et conducteurs électriques souples.
- 3.14.2 Poser des manchons de raccordement 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 la gaine et le ventilateur lorsque ce dernier est en marche.
- 3.14.3 Installer des amortisseurs selon les indications. Les manchons de raccordement souples ne doivent pas être en tension lorsque le ventilateur est en marche.
- 3.14.4 Fournir et installer les poulies d'entraînement nécessaires pour permettre l'équilibrage définitif du débit d'air.

### **3.15 Installation**

- 3.15.1 Installer les ensembles de ventilateurs d'extraction de types mural et de toiture conformément aux instructions du fabricant.

### **3.16 Extracteurs d'air, type mural**

- 3.16.1 Installer l'appareil au mur, avec une garniture de néoprène spongieuse de 6 mm à la périphérie, boulonnée aux plaques arrière.

### **3.17 Éléments terminaux**

- 3.17.1 Installer les éléments terminaux sur des supports distincts de ceux utilisés pour les conduits.
- 3.17.2 L'installation des actuateurs et contrôleurs peut être faite en usine par le fabricant des éléments terminaux.

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Permis.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Échangeurs du type à plaques et à châssis.....	2
2.2 Chaudière électrique.....	2
2.3 Accumulateur thermique.....	5
2.4 Chauffe-eau domestique.....	7
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>10</b>
3.1 Échangeur de chaleur.....	10
3.2 Chaudières électriques.....	10
3.3 Accumulateur.....	10
3.4 Chauffe-eau.....	11

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

### **1.2 Permis**

1.2.1 Obtenir tous les permis et approbations par les autorités compétentes. Fournir à l'Ingénieur une copie des permis.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Échangeurs du type à plaques et à châssis

- 2.1.1 Généralités : échangeur comportant un châssis, des plaques, des joints d'étanchéité, des têtes, des barres de guidage, boulons, écran de sécurité.
- 2.1.2 Règlements : les codes et règlements de la CSA ou de l'ASME doivent être suivis pour la fabrication de l'équipement.
- 2.1.3 Châssis : formé d'un support pour les plaques, les têtes, les boulons et les barres de guidage, construit en acier au carbone recouvert d'un émail cuit à l'époxy. L'équipement doit permettre l'installation de plaques additionnelles, si nécessaire.
- 2.1.4 Plaques : en acier inoxydable 304 et supportées et guidées par les barres guides. Les ouvertures servant de supports font partie intégrante de chaque plaque. Indiquer l'épaisseur du matériau sur les dessins.
- 2.1.5 Joints d'étanchéité : en matériau adéquat pour l'application: NBR et ajustés à la plaque par un adhésif dans les rainures prévues à cet effet.
- 2.1.6 Têtes : en acier au carbone recouvert d'un émail cuit à l'époxy. Les raccords de 75 mm NPS et moins sont faits avec des accouplements filetés. Les raccords plus grands sont à brides. Les orifices dans les têtes sont en acier au carbone.
- 2.1.7 Barres de guidage : en acier au carbone avec chemise en acier inoxydable ou acier au carbone recouvert de zinc. La matrice d'alignement permet un assemblage facile en gardant les plaques et les joints alignés et elle prévient aussi le mouvement latéral de l'ensemble des plaques ainsi que les coulisses durant le serrage, les chocs opérationnels et la vibration.
- 2.1.8 Boulons : en acier au carbone plaqué au cadmium.
- 2.1.9 Pression de conception : 1.4 MPa  
Épreuve : au minimum 1,3 fois la pression de conception.
- 2.1.10 Température maximale d'opération : 100 °C.
- 2.1.11 Capacité : Voir tableau
- 2.1.12 Produits acceptables :
- Alfa-Laval;
  - Armstrong;
  - Tranter;
  - Thermofin;
  - Bell & Gossett;
  - Mueller.

### 2.2 Chaudière électrique

- 2.2.1 Chaudière électrique – Eau chaude
- .1 Normes des autorités compétentes.
  - .2 Certifiée CSA International.
  - .3 Conformes aux réglementations en en vigueur dans la province de Québec.

- 2.2.2 Fournir une chaudière électrique munie de tout l'équipement standard et des accessoires décrits ci-dessous. La chaudière du type « tout intégré » doit être assemblée, câblée et vérifiée en usine. Fabriquée en conformité avec les codes et standards suivants : Règlement sur les appareils sous pression dans la province de Québec, Code de fabrication des vaisseaux sous pression ASME, section IV et ULc.
- 2.2.3 Caractéristiques :
- .1 Capacité de sortie minimale (output) : 540 kW.
  - .2 Capacité minimale du stage modulant (SCR) : 90 kW.
  - .3 Quantité minimale de stages fixes de capacité équivalente : 5.
  - .4 Soupape de sécurité ajustée à la pression suivante : 1000 kPa.
  - .5 Robinet de vidange d'un diamètre de : 19 mm.
  - .6 Température d'entrée et sortie d'eau : 71 °C et 82 °C.
  - .7 Pression de conception : 1150 kPa.
  - .8 Perte par pression maximale admissible (hydraulique) pour un débit de : 11 L/s : 14 kPa.
  - .9 Alimentation électrique (V/ph/hz) : 575/3/60.
  - .10 Diamètre des connexions d'alimentation et de retour : 100 mm.
  - .11 Courant de court-circuit admissible : 65 kA.
  - .12 Fluide caloporteur : eau.
  - .13 Manomètre à cadran incluant un robinet d'arrêt d'isolement.
  - .14 Thermomètre à cadran.
  - .15 Interrupteur de débit intégré (à installer sur la tuyauterie de retour).
  - .16 Nombre de chaudière(s) requis : 3.
- 2.2.4 Corps cylindrique : le récipient sera fabriqué conformément aux stipulations du Code ASME et portera le certificat d'approbation de construction A.S.P. du Québec et un « CRN » pour un régime de 1400 kPa.
- 2.2.5 Éléments chauffants : Thermoplongeurs à bride. Les thermoplongeurs auront des éléments à gaine d'Incoloy et à faible puissance surfacique maximum (119 W/mm<sup>2</sup>).
- 2.2.6 Isolation du corps cylindrique : 50 mm de fibre de verre.
- 2.2.7 Composantes internes et contrôles :
- .1 La chaudière doit être entièrement équipée avec tous les contrôles mécaniques et électriques pour qu'elle soit complète et prête à opérer.
  - .2 Le panneau de contrôle et le réservoir sous pression doivent être des entités séparées, installées sur une même base, mais non intégrées au sein d'une même enveloppe métallique afin d'éviter les problèmes de surchauffe des composantes.
  - .3 Le panneau de contrôle sera de type NEMA 1.
  - .4 Bornes principales d'alimentation électriques.

- .5 La chaudière sera contrôlée par le système de gestion du bâtiment. Un signal 0-10 V (ou 4-20 mA) permet de contrôler le stage modulant (SCR) et des contacts secs permettront de contrôler les stages fixes.
- .6 Les composantes mécaniques fournies doivent inclure un régulateur de température et un contrôleur de haute température (thermostat haute limite) complet à réarmement manuel.
- .7 Interrupteur de circuit de contrôle ARRÊT/DÉPART (ON/OFF) ainsi qu'un transformateur de contrôle avec fusible.
- .8 Contacteurs magnétiques utilisés à 90 % de leur puissance nominale avec fusibles.
- .9 Un contrôleur de bas niveau à réarmement manuel avec bouton d'essai.
- .10 Des voyants lumineux pour « Alimentation ON », « Bas niveau d'eau » et « Haute température » ainsi que les cosses de raccordement pour la tension d'alimentation.
- .11 La chaudière comprendra les accessoires suivants : Lampes témoin alarme pour haute limite de température, bas niveau d'eau avec cloche d'alarme et bouton de silence.
- .12 Commande proportionnelle en cascades pour imposer graduellement la charge.

#### 2.2.8 Options

- .1 Lampes témoin pour chacun des stages.
- .2 Sélecteur ARRÊT/DÉPART (ON/OFF) pour chacun des stages.
- .3 Sectionneur principal avec fusible.
- .4 Contact sec d'arrêt/départ à distance de la chaudière
- .5 Contact sec pour alarme à distance via le système de gestion du bâtiment.
- .6 Contact sec pour l'état du sélecteur local à distance.

#### 2.2.9 Boîtier et base

- .1 La chaudière et ses équipements seront montés sur une base en acier pouvant supporter l'ensemble réservoir, panneau de contrôle et enveloppe métallique.
- .2 L'enveloppe métallique doit être couverte d'une couche d'apprêt et de peinture émaillée.
- .3 L'équipement sera monté sur une base avec anneaux de levage et sera muni d'ancrages sismiques permettant l'installation de points de fixation pour les mesures parasismiques.

#### 2.2.10 Dimensions et poids

- .1 Le poids maximal de l'équipement rempli doit être de 835 kg.
- .2 Les dimensions de l'appareil assemblé sont les suivantes :
  - hauteur totale : 1630 mm;
  - dégagement au-dessus de l'appareil : 914 mm;
  - largeur totale : 700 mm;
  - profondeur totale : 916 mm;
  - dégagement frontal : 914 mm;

#### 2.2.11 Garantie

- .1 Le Fabricant doit garantir le bon fonctionnement de tout équipement et remplacer immédiatement, sans frais, toute partie qui sera trouvée défectueuse dans la période de douze (12) mois suivant la mise en marche n'excédant pas dix-huit (18) mois suivant la livraison (excluant l'entretien normal).
- .2 Le réservoir sera garanti pour une période de cinq (5) ans.
- .3 Les éléments chauffants seront garantis pour une période de cinq (5) ans.

#### 2.2.12 Produits acceptables :

- Caloritech VWBF20;
- Transfab;
- ou équivalent approuvé.

### 2.3 Accumulateur thermique

2.3.1 Généralité : briques de céramique haute densité, éléments électriques interstitiels, cabinet avec isolation haute performance assurant des températures peu élevées et un minimum de perte thermique, modulation de la puissance, échangeur de chaleur de type eau-air et un ventilateur de transfert à vitesse variable. La pression d'opération maximum sera de 150 PSIG et les connexions d'entrée et de sortie d'eau seront de 1.5 po. La température de sortie d'eau devra pouvoir varier entre 50 et 185°F. Un affichage numérique permettra de consulter l'information sur le fonctionnement du système et les diagnostics.

2.3.2 Fabriquée en conformité avec les codes et standards suivants : Règlement sur les appareils sous pression dans la province de Québec, Code de fabrication des vaisseaux sous pression ASME, section IV et ULc.

#### 2.3.3 Caractéristiques :

- .1 Capacité de sortie minimale (output) : 89 kW.
- .2 Capacité de recharge : 80 kW
- .3 Capacité d'accumulation : 440 kWh.
- .4 Quantité minimale de stages fixes de capacité équivalente : 18.
- .5 Soupape de sécurité ajustée à la pression suivante : 1030 kPa.
- .6 Robinet de vidange d'un diamètre de : 19 mm.
- .7 Perte par pression maximale admissible (hydronique) pour un débit de : 1.9 L/s : 7.5 kPa.
- .8 Alimentation électrique (V/ph/hz) : 575/3/60 (4 fils avec neutre).
- .9 Diamètre des connexions d'alimentation et de retour : 42 mm.
- .10 Courant de court-circuit admissible : 65 kA.
- .11 Fluide caloporteur : eau.
- .12 Manomètre à cadran incluant un robinet d'arrêt d'isolement.
- .13 Thermomètre à cadran.
- .14 Interrupteur haute température du noyau
- .15 Interrupteur haute température de l'échangeur



.16 Interrupteur haute température à réarmement automatique de la sortie d'eau.

#### 2.3.4 Gestion de la puissance :

- .1 L'appareil doit être un système de chauffage commercial avec accumulation thermique qui n'utilise que l'énergie électrique des périodes hors pointes. L'appareil sera doté d'une masse de stockage faite de briques de céramique de haute densité qui peut emmagasiner, sous forme de chaleur à haute température, l'énergie électrique des périodes hors pointe.
- .2 L'appareil doit fonctionner selon la-stratégie de contrôle suivante : Entrée 4 à 20 mA (1-5 Volts Dc) : L'appareil réagit à un gestionnaire de puissance externe et contrôle l'opération de ses éléments électriques pour ne pas dépasser le niveau d'appel de puissance maximal autorisé (kW).

#### 2.3.5 Connexion des signaux de contrôle, de ventilation et autres :

- .1 Une interface de marque Delta, modèle DSM-TOB-VM1 compatible avec le protocole BACnet MS/TP de façon à pouvoir communiquer avec le système de gestion de bâtiment les différentes données de l'accumulateur et possédant 3 entrées :
  - 4-20 mA pour un signal correspondant à la capacité maximale d'accumulation autorisée par le système central.
  - Autorisation d'accumuler.
  - Arrêt/départ du ventilateur.

#### 2.3.6 Composantes internes et contrôles :

- .1 La chaudière doit être entièrement équipée avec tous les contrôles mécaniques et électriques pour qu'elle soit complète et prête à opérer.
- .2 Le panneau de contrôle et le réservoir sous pression doivent être des entités séparées, installées sur une même base, mais non intégrées au sein d'une même enveloppe métallique afin d'éviter les problèmes de surchauffe des composantes.
- .3 Le panneau de contrôle sera de type NEMA 1.
- .4 Bornes principales d'alimentation électriques.
- .5 Sortie pour le contrôle de la pompe
- .6 Les composantes mécaniques fournies doivent inclure un régulateur de température et un contrôleur de haute température (thermostat haute limite) complet à réarmement manuel.

#### 2.3.7 Options

- .1 Contrôleur BACnet
- .2 Pompe de circulation fournie et sélectionnée par le fournisseur mais fournie à part.
- .3 Lampes témoin.
- .4 Sélecteur ARRÊT/DÉPART (ON/OFF).
- .5 Sectionneur principal avec fusible.

#### 2.3.8 Boîtier et base

- .1 L'accumulateur et ses équipements seront montés sur une base en acier pouvant supporter l'ensemble réservoir, panneau de contrôle et enveloppe métallique.

- .2 L'enveloppe métallique doit être couverte d'une couche d'apprêt et de peinture émaillée.
- .3 L'équipement sera monté sur une base avec anneaux de levage et sera muni d'ancrages sismiques permettant l'installation de points de fixation pour les mesures parasismiques.

#### 2.3.9 Dimensions et poids

- .1 Le poids maximal de l'équipement rempli doit être de 3000 kg.
- .2 Les dimensions de l'appareil assemblé sont les suivantes :
  - hauteur totale : 2489 mm;
  - dégagement au-dessus de l'appareil : 200 mm;
  - largeur totale : 1295 mm;
  - profondeur totale : 864 mm;
  - dégagement frontal : 914 mm;

#### 2.3.10 Garantie

- .1 Le Fabricant doit garantir le bon fonctionnement de tout équipement et remplacer immédiatement, sans frais, toute partie qui sera trouvée défectueuse dans la période de douze (12) mois suivant la mise en marche n'excédant pas dix-huit (18) mois suivant la livraison (excluant l'entretien normal).
- .2 Le réservoir sera garanti pour une période de cinq (5) ans.
- .3 Les éléments chauffants seront garantis pour une période de cinq (5) ans.

#### 2.3.11 Produits acceptables :

- Thermelect 9180;
- ou équivalent approuvé.

### 2.4 Chauffe-eau domestique

2.4.1 Chauffe-eau conçu pour être employé dans les systèmes de chauffage à eau chaude (à chaudière), en tant que chauffe-eau sans réservoir en combinaison avec un réservoir d'eau chaude domestique.

#### 2.4.2 Composantes :

- .1 Pompe de circulation d'alimentation/retour à vitesse variable sur le chauffage
- .2 Échangeur thermique à plaque
- .3 Capteur de débit ultrasonique pour l'activation du système
- .4 Capteurs de température
- .5 Soupape de surpression d'eau chaude
- .6 Échangeurs à plaque brasée en acier inoxydable avec étampe U ASME, NEC et certification NSF/ANSI 372.
- .7 Communication BACnet (IP)
- .8 Système de détartrage automatique
- .9 Base munie d'un bac d'écoulement et de pattes de nivelage

- .10 Trousse de support anti-vibration sismique
- .11 Accès rapide à toutes les composantes par des panneaux latéraux à verrou.
- 2.4.3 Capable de maintenir le point de consigne de l'eau d'alimentation d'eau chaude domestique à l'intérieur de 1 °C et de livrer à la température de consigne d'eau chaude domestique en moins de 20 secondes à partir du début du tirage.
- 2.4.4 Respecte la norme NSF/ANSI 372 concernant les produits de plomberie « sans plomb » comme l'exigent les lois en vigueur d'un état à l'autre aux États-Unis et l'article 1417 de la Safe Drinking Water Act aux États-Unis. Capable de fonctionner jusqu'à 1030 kPa
- 2.4.5 Fabriquée en conformité avec les codes et standards suivants : Règlement sur les appareils sous pression dans la province de Québec, complet avec un numéro CRN, Code de fabrication des vaisseaux sous pression ASME, section IV et ULc. Capable de fonctionner jusqu'à 1030 kPa
- 2.4.6 Électricité
  - .1 Ensemble approuvé CSA
  - .2 Alimentation électrique de 240V/1ph/60Hz de 20FLA.
- 2.4.7 Contrôle
  - .1 L'unité d'eau chaude domestique devra disposer d'une unité de contrôle intégrée avec gestion du réservoir tampon intégrée. Le contrôle doit pouvoir communiquer directement avec un BMS via le protocole de communication BACnet (MSTP). L'interface utilisateur doit être une interface utilisateur à écran tactile graphique en couleur. Le contrôle doit être capable de lire/afficher les informations suivantes :
    - .1 Température d'alimentation du système
    - .2 Température de retour du système
    - .3 Température de l'eau domestique froide
    - .4 Température l'eau chaude domestique
    - .5 Débit du système
    - .6 Débit d'eau domestique
    - .7 Tendances des données
    - .8 Température du réservoir tampon
    - .9 Défauts du système.
- 2.4.8 Performance :
  - .1 Perte de pression de moins de 14kPa à 190L/min sur l'eau chaude domestique
  - .2 Permet de chauffer 114 L/min de 4 à 60C avec de l'eau de chauffage à 71C
  - .3 104 kPa de tête disponible à 208 L/min sur l'eau de chauffage
- 2.4.9 Dimensions et poids
  - .1 Le poids maximal de l'équipement rempli doit être de 502 kg.

- .2 Raccords d'eau domestique 50mm NPT
- .3 Les dimensions de l'appareil assemblé sont les suivantes :
  - hauteur totale : 1584 mm;
  - largeur totale : 673 mm;
  - profondeur totale : 1896 mm;

#### 2.4.10 Chauffe-eau domestique – Eau chaude

- .1 Normes des autorités compétentes.
- .2 Conformes aux réglementations en en vigueur dans la province de Québec.

#### 2.4.11 Produits acceptables :

- Viessman Vitotrans;
- ou équivalent approuvé.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Échangeur de chaleur

- 3.1.1 Installer les appareils de niveau et bien les fixer aux supports.
- 3.1.2 Disposer la tuyauterie de façon que pour enlever le faisceau de tubes, il ne soit nécessaire que de démonter les brides ou les deux raccords-unions adjacents à la tête de l'échangeur.
- 3.1.3 Installer une soupape de sûreté.
- 3.1.4 À l'entrée et à la sortie du côté eau, installer des thermomètres logés dans des puits thermométriques.
- 3.1.5 Poser un manomètre sur la canalisation d'entrée de vapeur.

### 3.2 Chaudières électriques

- 3.2.1 Pour l'installation et le montage des chaudières, respecter les instructions de montage fournies par le fabricant.
- 3.2.2 Les essais et la mise en marche seront effectués par un technicien du manufacturier ou son représentant autorisé. Fournir la main-d'œuvre, le matériel et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.
- 3.2.3 Le rapport de mise en marche, préparé par le technicien du manufacturier ou son représentant autorisé, doit inclure :
  - .1 La prise de tension sur chacune des bornes et point de raccordement.
  - .2 La lecture de courant pour chacun des thermoplongeurs.
  - .3 La vérification de toutes les commandes, régulation et de sécurité.
  - .4 La vérification et l'essai de tous les dispositifs d'alarmes et de protections.
  - .5 L'ajustement et le calibrage de la soupape de sûreté.
  - .6 La vérification de l'isolation de chacun des éléments.
  - .7 Le resserrage de l'ensemble des vis de contact (électricité et contrôle).

### 3.3 Accumulateur

- 3.3.1 Pour l'installation et le montage des accumulateurs, respecter les instructions de montage fournies par le fabricant.
- 3.3.2 Le fournisseur sera responsable de l'assemblage et de la mise en service de l'accumulateur thermique. Il sera responsable des points suivants : le raccordement entre les éléments électriques et le panneau électrique de l'unité, le raccordement de la pompe circulatrice au panneau de la pompe du ThermElect et de la sonde protection thermique. De plus, il sera responsable de l'installation, la programmation et la mise en service de la carte Bacnet. Un rapport de mise en service sera fourni par le fournisseur et une formation sur l'opération et l'entretien du ThermElect sera fournie aux Propriétaire.
- 3.3.3 Le rapport de mise en marche, préparé par le technicien du manufacturier ou son représentant autorisé, doit inclure :
  - .1 La prise de tension sur chacune des bornes et point de raccordement.
  - .2 La lecture de courant pour chacun des éléments.
  - .3 La vérification de toutes les commandes, régulation et de sécurité.

- .4 La vérification et l'essai de tous les dispositifs d'alarmes et de protections.
- .5 L'ajustement et le calibrage de la soupape de sureté.
- .6 La vérification de l'isolation de chacun des éléments.
- .7 Le resserrage de l'ensemble des vis de contact (électricité et contrôle).

### **3.4 Chauffe-eau**

- 3.4.1 Pour l'installation et le montage, respecter les instructions de montage fournies par le fabricant.
- 3.4.2 Les essais et la mise en marche seront effectués par un technicien du manufacturier ou son représentant autorisé. Fournir la main-d'œuvre, le matériel et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.
- 3.4.3 Prévoir recouvrir d'une couverture isolante démontable les principales composantes chaudes.
- 3.4.4 Avant l'installation, au début des travaux, faire les essais de qualité de l'eau et aviser de tout déviation par rapport aux recommandations du manufacturier afin d'installer un adoucisseur au besoin.

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Éléments préfabriqués .....	1
1.3 Permis.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Appareils de traitement d'air extérieur avec module de récupération à cassette (UTAX-XXX-XXX).....	2
2.2 Appareils de traitement d'air modulaire.....	10
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>12</b>
3.1 Appareils de traitement d'air .....	12
3.2 Éléments filtrants .....	12
3.3 Caissons insonorisés assemblés à pied d'œuvre .....	12

## PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 Exigences générales

- 1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.
- 1.1.2 La conception est basée, sauf indication contraire, sur l'unité nommée dans les tableaux. Les produits et/ou marques équivalentes n'ont pas été vérifiés, autant d'un point de vue de performance que de caractéristiques physiques. L'Entrepreneur est responsable de la vérification et de toute modifications requise par rapport au modèle proposé, incluant les frais indirects et ce même si l'unité est ajoutée en équivalence.

### 1.2 Éléments préfabriqués

- 1.2.1 Les caractéristiques publiées dans les catalogues ou homologuées et la documentation du fabricant relativement aux éléments préfabriqués sont celles établies au cours d'essais faits par celui-ci ou, en son nom, par un laboratoire indépendant, attestant la conformité des éléments aux codes et normes en vigueur.
- 1.2.2 Les grilles, les registres et les diffuseurs doivent provenir d'un même fabricant. Par exemple, un seul et même fabricant fournit l'ensemble des grilles et des registres, et un deuxième fournit tous les diffuseurs, ou encore un seul et même fabricant fournit le tout.
- 1.2.3 Les divers éléments composants l'unité doivent provenir d'un seul et même manufacturier. Les éléments provenant d'un tiers doivent être intégrés par le manufacturier, en usine et couvert par la garantie de l'équipement, en plus de toute garantie supplémentaire spécifique à l'éléments
- 1.2.4 Un type de centrale d'air doit provenir du même manufacturier sauf indication contraire.

### 1.3 Permis

- 1.3.1 Obtenir tous les permis et approbations par les autorités compétentes. Fournir à l'Ingénieur une copie des permis.



## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Appareils de traitement d'air extérieur avec module de récupération à cassette (UTAX-XXX-XXX)

2.1.1 Ensemble d'éléments montés à l'usine et comportant tous les éléments indispensables pour former un appareil de distribution d'air qui répond aux critères de conception et aux indications.

2.1.2 Appareil du type horizontal constitué d'éléments modulaires étanches à l'air, composé des éléments suivants prescrits aux diverses sections pertinentes;

.1 Unité de traitement d'air extérieur intérieure avec récupération complète comprenant :

- Section d'accès pour plénum d'entrée d'air de retour ;
- c/a registre motorisé, incluant l'actuateur;
- Préfiltres MERV8 sur l'alimentation;
- Serpentin de préchauffe ;
- Module de récupération à cassette modulante ;
- Section d'accès;
- Ventilateurs de retour;
- Préfiltres MERV8 sur l'évacuation;
- Serpentins de chauffage au glycol;
- Section d'accès;
- Section de serpentin de refroidissement au réfrigérant;
- Section d'humidification;
- une (1) section d'accès;
- une (1) section de ventilateurs d'alimentation ;
- une (1) section de plénum de sortie d'air traité avec accès,
- une (1) section de plénum d'entrée d'air extérieur c/a registre motorisé, incluant l'actuateur;
- une (1) section de plénum de sortie d'évacuation c/a registre motorisé, incluant l'actuateur;
- Un cabinet de contrôle et d'électricité.

.2 Produits acceptables :

- BOUSQUET;
- TEMPEFF « dedicated path »;
- ou équivalent approuvé.

### 2.1.3 Performance et équilibrage

Les unités de traitement d'air frais fonctionnent de façon à alimenter un débit d'air minimum constant au bâtiment, évacuer l'air vicié ainsi que de compenser l'air évacué à l'extérieur des logements. Les unités doivent donc moduler indépendamment du débit minimum au débit maximum en alimentation et en évacuation. Les modes d'opérations sont les suivants :

Opération en débit minimum :

Permettre la modulation des ventilateurs jusqu'à ces débits

	Débits d'alimentation (L/S)	Débits d'évacuation (L/S)
UTA1-001-00T	1580	1160
UTA2-002-00T	1980	1910
UTA3-003-00T	2570	2150

Opération en débit maximum :

Permettre la modulation des ventilateurs jusqu'à ces débits

Atténuer le bruit par les silencieux jusqu'à ces débits

	Débits d'alimentation (L/S)	Débits d'évacuation (L/S)
UTA1-001-00T	3740	2060
UTA2-002-00T	5210	3260
UTA3-003-00T	6210	3650

Opération en débit balancé :

Sélectionner les thermopompes au toit afin de climatiser l'air au point de consigne à ce mode d'opération.

	Débits d'alimentation (L/S)	Débits d'évacuation (L/S)
UTA1-001-00T	2420	1900
UTA2-002-00T	3400	3260
UTA3-003-00T	4070	3660

Opération en débit débalancé :

Sélectionner les serpentins de préchauffe et de chauffe afin de chauffer l'air au point de consigne à ce mode d'opération.

Sélectionner les humidificateurs afin d'humidifier l'air au point de consigne à ce mode d'opération.

	Débites d'alimentation (L/S)	Débites d'évacuation (L/S)
UTA1-001-00T	3740	1160
UTA2-002-00T	5210	1910
UTA3-003-00T	6210	2150

#### 2.1.4 Caisson des unités

- .1 Caisson en acier galvanisé, renforcé et entretoisé pour assurer la rigidité et munis d'une bride pour le boulonnage des ensembles auxiliaires, le tout conçu pour la pression différentielle prévue.
- .2 Base, de forme périmétrique, en acier galvanisé G-90 ou peint à l'époxy, de fort calibre de 150mm. Membranes intermédiaires et supports structuraux en acier galvanisé. La base devra être de pleine longueur et devra avoir des anneaux de levage amovibles.
- .3 Joints de plancher étanches à l'eau. Installer un isolant de fibre de roche résistant à l'eau R22.5 dans le plancher et supporter et protéger par le dessous à l'aide de tôles en acier galvanisé de 1,2 mm (calibre 18). Un isolant de polyuréthane injecté est aussi acceptable.
- .4 Murs et plafonds construits en acier galvanisé G-90 avec des panneaux R-15 avec fibre de verre résistant à l'eau ou uréthane et avec renforts intégrés. Paroi extérieure calibre 18 et paroi intérieure calibre 22. Installer des renforts de panneau en fibre de verre en position horizontale, à chaque 24" centre à centre afin d'éviter l'affaissement de celle-ci.
- .5 Conception des panneaux sans pont thermique avec garniture.
- .6 Assembler les panneaux avec des moulures métalliques en forme de « T » (s'insérant entre les panneaux pour ajouter de la rigidité) et de vis apparentes et sceller les panneaux avec une membrane ou un cordon de scellant à l'intérieur comme à l'extérieur permettant une vérification visuelle de l'étanchéité. Panneaux amovibles individuellement en retirant simplement les moulures métalliques et vis apparentes; il n'est pas permis de fixer les panneaux entre eux à l'aide de vis ou autres éléments de quincaillerie dissimulés.
- .7 Prévoir des passe-fils pour le passage des sondes de régulation automatique
- .8 Assemblage des panneaux conforme aux normes de propagation de flamme et de dégagement de fumée en cas d'incendie CSA C22.2 / UL-1995.
- .9 Des portes de visite permettant l'accès aux éléments internes.
  - .1 Fabriquées à l'usine de panneaux d'accès isolés, y compris les verrous.

- .2 S'ouvrant dans le sens contraire de la pression ambiante la plus forte.
- .3 Dimensionnées afin de permettre un plein accès.
- .4 À double paroi et de construction similaire aux parois des unités, cadrage en acier galvanisé de calibre 16.
- .5 Ayant un pourtour muni d'une garniture tubulaire de néoprène de type industriel afin d'assurer une étanchéité adéquate et une longue durabilité. Les garnitures en caoutchouc mousse ne sont pas acceptées.
- .6 Munies d'au moins deux charnières costaudes en acier inoxydable et de deux poignées Ventlok modèle 310 opérables des deux côtés.
- .7 Fabriquées de même matériau que le caisson et isolés

.10 Éclairage

- .1 Appareil d'éclairage au-dessus de chaque porte d'accès.
- .2 Interrupteur à l'intérieur du caisson, accessible directement à l'ouverture de la porte d'accès

.11 Finition

- .1 Fini extérieur du caisson :
  - Acier galvanisé recouverts d'une couche d'émail cuit antirouille.
  - Couleur blanche incluant les portes d'accès
- .2 Fini intérieur du caisson :
  - Aucune (panneau d'acier galvanisé).

2.1.5 Bacs d'égouttement

- .1 Bacs d'égouttement en acier galvanisé, couvrant entièrement la surface située sous les serpentins refroidisseurs dans le cas des appareils horizontaux, et ayant l'inclinaison nécessaire pour assurer l'écoulement adéquat. Isoler par en dessous les bacs de drainage primaire au niveau du plancher Les bacs sont munis d'au moins un raccord de vidange au point bas et se trouvent près d'une trappe disposée de manière à en faciliter le nettoyage.

2.1.6 Admission d'air

- .1 Dimensions et position permettant de limiter l'admission de neige
- .2 Installation du drain dans la base calorifugée de l'unité, au centre du caisson.

2.1.7 Sections de filtres

- .1 Voir les articles et tableaux décrivant les filtres contenus dans la ou les sections de filtres de l'unité.
- .2 Fournir et installer des manomètres « Dwyer Magnehelic » série 2000 par le manufacturier pour chaque banc de filtres et/ou de préfiltres. Munir les manomètres de tubes de prise de mesure en cuivre. La plage d'opération d'un manomètre donné devra correspondre à 2 fois la perte de pression du filtre sale à la fin de sa durée de vie utile (suivant les recommandations du manufacturier des filtres).
- .3 Modèles et caractéristiques conformes aux tableaux de données. Seuls des filtres et préfiltres de dimensions standards sont acceptés afin de minimiser les inventaires du Propriétaire.

#### 2.1.8 Ventilateurs

- .1 Conforme aux articles du devis et tableaux.
- .2 Monter les ventilateurs dans leurs sections pour un meilleur aérodynamisme. Balancer les ventilateurs statiquement et dynamiquement en usine après leur assemblage. Ventilateurs selon les prescriptions.
- .3 Lorsque plus d'un ventilateur est prévu dans une section donnée (c.-à-d. pour une matrice de ventilateurs), chacun doit être muni d'une tôle d'obturation à être installé en cas de bris pour permettre d'opérer les autres ventilateurs.
- .4 Caractéristiques des appareils : débit, pression statique totale, et niveau d'intensité sonore : selon les indications.
- .5 Les pressions statiques externes maximales doivent être au minimum 250 Pa (1" c.e.) supérieure à la pression statique d'opération prévue
- .6 La construction des ventilateurs doit être en accord avec la classe requise et/ou indiquée dans le tableau des ventilateurs. L'arbre doit être dimensionné de façon à ce que la première vitesse critique se situe à au moins 125 % de la vitesse maximale d'opération pour les classes I et II, et à au moins 142 % de la vitesse maximale d'opération pour les classes III et IV.
- .7 Le manufacturier doit pouvoir confirmer les niveaux de puissance sonore générés pour chaque ventilateur, dans chaque bande d'octaves, et cela à l'entrée comme à la sortie du ventilateur.
- .8 Les ventilateurs doivent avoir été balancés statiquement et dynamiquement à l'usine du fabricant avant l'expédition.
- .9 Prévoir des blocs isolateurs sous les ventilateurs avec ressorts anti-vibration de 50 mm de flexion statique et munis de restrictions de mouvement sismique.

#### 2.1.9 Entraînements à fréquences variables

- .1 Les entraînements à fréquences variables seront fournis par l'entrepreneur en contrôle, envoyés au manufacturier et installé en usine.

#### 2.1.10 Registres motorisés

- .1 Conforme à la section 23 30 00.
- .2 Actuateur par régulation automatisé sauf indication contraire

#### 2.1.11 Serpents

- .1 Capacités : agréées AHRI lorsqu'applicable, ou confirmé par le manufacturier lorsqu'en-dehors de critères AHRI, selon les données sur les températures réelles du fluide de chauffage et de refroidissement, à l'entrée et à la sortie du serpentin, et selon les températures d'air en cause.
- .2 Serpents tubulaires, munis de collecteurs en acier, en cuivre ou en fonte sur lesquels sont soudés des tubes rectilignes.
- .3 Tubes des serpents à ailettes planes fixés aux ailettes par des moyens mécaniques. Les tubes des serpents à ailettes en spirale doivent être soudés aux ailettes.
- .4 Tous les tubes et collecteurs en métal non-ferreux montage par brasage.
- .5 Longueur maximale du tube 3 m (10'), à moins d'indication contraire.

.6 Boîtiers de serpentins

- tubes montés sur des supports permettant la libre dilatation et contraction;
- supports : bâtis en fers « U » ou cornières doubles, ou socles de modèle approuvé. Serpentins de cuivre montés sur des supports de laiton;
- plaques de blocage : de même matériau que celui des boîtiers, pour empêcher la dérivation du courant d'air.

.7 Serpentins fournis par le fabricant de l'appareil selon les indications.

- serpentins de préchauffage au glycol:
  - Tube de cuivre
  - Ailettes en aluminium.
  - Collecteurs en acier ou cuivre
  - Essais : à une pression manométrique de 1 700 kPa (250 lb/po ca)
- serpentins de chauffage au glycol:
  - Tube de cuivre
  - Ailettes en aluminium.
  - Collecteurs en acier ou cuivre
  - Essais : à une pression manométrique de 1 700 kPa (250 lb/po ca)
- Serpentins à fluide frigorigène et dilatation directe.
  - Serpentins agencés pour prévenir l'accumulation d'huile.
  - Joints du serpentin pour le fluide frigorigène soudés ou brasés à l'argent.
  - Serpentin nettoyé, puis rempli d'azote et scellé avant d'être expédié au chantier.
  - Distributeurs assurant une déshumidification optimale
  - Valve d'expansions individuelles pour chaque section du serpentin permettant l'opération étape séquentielle pour optimiser la déshumidification.
  - Essais de pression du fluide selon le code
  - Installation du drain dans la base calorifugée de l'unité se vidangeant au toit, avec un bouchon pour hiverner de drainage

2.1.12 Humidification

- .1 Raccordement par le dessous de l'unité du drain, au centre du caisson et de l'alimentation de vapeur, prépercé à coordonner avant la fabrication.
- .2 Le distributeur sera livré au manufacturier de l'unité par l'entrepreneur. Le distributeur sera installé à l'usine par le manufacturier selon les recommandation du manufacturier de celui-ci. Coordonner la section d'humidification et le puits pour tuyauterie avec les différents entrepreneurs impliqués. L'ensemble des conduits doivent être à l'abri du gel lors d'un fonctionnement normal.
- .3 Le dégagement requis à la distance d'absorption entre l'humidificateur et tout autre équipement mécanique doit être respecté.
- .4 Dimension et installation afin de garantir que la totalité du débit passe par le distributeur.
- .5 Plancher de la section en acier inoxydable 304 de 1,6 mm (calibre 16) d'épaisseur, avec pente, couvrant entièrement la surface de l'humidificateur et d'absorption (minimum 18"). Munir d'au moins un raccord de vidange au point bas, sous l'unité, au centre du caisson.
- .6 L'ensemble de la tuyauterie et des connexions doivent être isolées et installées de façon à éviter toute possibilité de gel.

2.1.13 Module de récupération d'énergie à cassettes modulantes

- .1 Unité de récupération de chaleur à cassettes régénératrices pour récupération sur énergie sensible et latente.
- .2 Température de conception :
  - Air extérieur d'hiver : -29/-29 C BS/BH ;
  - Air de retour d'hiver : 22.2/12.2 C BS/BH ;
  - Air extérieur d'été : 28/23 C BS/BH ;
  - Air de retour d'été 23.8/16.9 C BS/BH.
- .3 À débit balancé:
  - UTA1-001-00T
    - 97 % sur sensible en hiver;
    - 97 % sur sensible en été;
    - 86 % sur latente en hiver;
    - 76 % sur latente en été;
  - UTA2-002-00T
    - 94 % sur sensible en hiver;
    - 94 % sur sensible en été;
    - 85 % sur latente en hiver;
    - 73 % sur latente en été;
  - UTA3-003-00T
    - 97 % sur sensible en hiver;
    - 97 % sur sensible en été;
    - 86 % sur latente en hiver;
    - 94 % sur latente en été;
- .4 À débit maximum:
  - UTA1-001-00T
    - 90 % sur sensible en hiver;
    - 89 % sur sensible en été;
    - 84 % sur latente en hiver;
    - 70 % sur latente en été;
  - UTA2-002-00T
    - 90 % sur sensible en hiver;
    - 89 % sur sensible en été;
    - 84 % sur latente en hiver;
    - 70 % sur latente en été;
  - UTA3-003-00T
    - 90 % sur sensible en hiver;
    - 89 % sur sensible en été;
    - 84 % sur latente en hiver;
    - 70 % sur latente en été;
- .5 L'unité ne doit pas performer un cycle de dégivrage même lorsque débalancée.

- .6 Le système de récupération d'énergie devra être basé sur un système régénératif à plaques d'aluminium fixes à haute efficacité, transférant l'énergie du débit d'air d'évacuation au débit d'air frais. Le système fonctionnera à l'aide de volets à action rapide pour récupérer et rejeter l'énergie du noyau d'aluminium d'un débit d'air à l'autre. Tout traitement dessiccant doit être sans entretien.
- .7 Les volets auront des lames aérodynamiques, fabriqués d'acier galvanisé et montés sur des roulements à haute performance. Le moteur et la tringlerie devront être de qualité industrielle pour endurer les cycles de 20 secondes propre au système. Les lames de volets auront des joints d'étanchéité scellant complètement les débits d'air, afin de prévenir les fuites aux volets.
- .8 Les volets de récupération d'énergie seront activés électriquement à l'aide d'un moteur électrique NEMA.
- .9 La variation de température à la sortie de l'échangeur ne devra pas excéder 2.5°F sur un cycle de 20 secondes.
- .10 Les débits d'air entrant et sortant de l'unité de traitement d'air seront toujours dans la même direction afin de réduire la contamination croisée à un maximum de 2.9% EATR en considérant l'ensemble du système. La conception du module de récupération permettra seulement à l'air contenu entre ses volets de changer de direction.
- .11 La section de volets directionnels est munie de volets multi sections à haute étanchéité avec actionneurs électroniques.
- .12 Les cycles de récupération doivent être contrôlés par des thermostats programmables internes à l'unité et doivent optimiser les cycles de récupération.
- .13 Produits acceptables :
  - BOUSQUET Superblock ;
  - TEMPEFF Dual Core plus, Dedicated path;
  - ou équivalent approuvé.

#### 2.1.1 Performance acoustique

- .1 Les unités de ventilation seront composées de l'unité de ventilation elle-même ainsi que des différentes mesures d'atténuation acoustique requises. En ce sens, elle doit provenir d'un seul et même fournisseur et sa performance rapportée doit inclure les différents effets des composantes de l'équipement.
- .2 L'équipement doit être en mesure de rencontrer les performances acoustiques à la sortie de sa base, tel que spécifié aux plans. Le fournisseur pourra atteindre les performances à l'aide de silencieux intégrés à l'unité, d'une base acoustique, une sélection judicieuse des éléments générant du bruit ou une combinaison de ces éléments. L'usage de silencieux en-dehors de l'équipement ne sera pas accepté.
- .3 Les données acoustiques doivent être garanties par le fournisseur. Les silencieux devront se conformer aux prescriptions du devis dans les sections pertinentes.
- .4 La pression statique disponible à la sortie de l'unité sera garantie et devra tenir compte des pertes de pression et effets de systèmes reliés au premier embranchement dans le bâtiment. La pression statique externe publiée dans le dessin d'atelier sera celle à la suite de ces éléments et devra être garantie.
- .5 L'équipement vise un niveau sonore de NC 25 dans les logements. Tout manquement à atteindre ces niveaux requerra que le fournisseur démontre sans équivoque le respect des niveaux sonores de l'équipement.



#### 2.1.14 Garanties de l'unité

- .1 Deux (2) ans, sur toutes les pièces électriques et/ou électroniques.
- .2 Cinq (5) ans, sur toutes les pièces de tringlerie.
- .3 Dix (10) ans, sur l'échangeur de chaleur

### 2.2 Appareils de traitement d'air modulaire

#### 2.2.1 Ensemble d'éléments montés à l'usine et comportant tous les éléments indispensables pour former un appareil de distribution d'air qui répond aux critères de conception et aux indications.

- .1 L'appareil doit porter l'étiquette de l'AHRI et ses caractéristiques nominales doivent être conformes aux exigences de la norme AHRI 430.
- .2 Appareil du type horizontal constitué d'éléments modulaires étanches à l'air, y compris le caisson, le ventilateur, le moteur et l'entraînement, le caisson de filtrage.
- .3 Produits acceptables :
  - Daikin
  - Ingénia;
  - Ventrol;

#### 2.2.2 Caisson

- .1 Caisson en acier galvanisé de gauge 24, renforcé et entretoisé. Des portes de visite doivent permettre l'accès aux éléments internes. Assemblage des panneaux conforme aux normes de propagation de flamme et de dégagement de fumée en cas d'incendie CSA C22.2 / UL-1995. Si elles ne sont pas galvanisées, les pièces en acier doivent être recouvertes d'une couche de peinture anticorrosion. L'intérieur et l'extérieur du caisson doivent être recouverts d'une couche d'émail cuit antirouille.
- .2 La grosseur de l'équipement et la position des portes d'accès doit respecter les contraintes dimensionnelles au plan.

#### 2.2.3 Registres motorisé

- .1 Les deux ouvertures d'admission d'air avant la section de filtration sont munies de registres motorisés servant à la modulation des débits d'air

#### 2.2.4 Ventilateurs

- .1 Ventilateurs à centrifuge à vitesse variable
- .2 Caractéristiques des appareils : débit, pression statique totale, et niveau d'intensité sonore : selon les indications.
- .3 Caisson optimisé pour minimiser son épaisseur.

## 2.2.5 Sections de filtres

- .1 Voir les articles et tableaux décrivant les filtres contenus dans la ou les sections de filtres de l'unité.
- .2 La section de filtres est installée en angles pour limiter la vitesse de face.
- .3 Fournir et installer des manomètres « Dwyer Magnehelic » série 2000 par le manufacturier pour chaque banc de filtres et/ou de préfiltres. Munir les manomètres de tubes de prise de mesure en cuivre. La plage d'opération d'un manomètre donné devra correspondre à 2 fois la perte de pression du filtre sale à la fin de sa durée de vie utile (suivant les recommandations du manufacturier des filtres).
- .4 Modèles et caractéristiques conformes aux tableaux de données. Seuls des filtres de dimensions standards sont acceptés afin de minimiser les inventaires du Propriétaire.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Appareils de traitement d'air

- 3.1.1 Fournir et installer les poulies d'entraînement nécessaires à l'équilibrage définitif du débit d'air.
- 3.1.2 Poser des colliers de conduit de raccordement souples à la sortie des ventilateurs. S'assurer que les colliers métalliques des raccords sont parallèles et ne se touchent pas.

### 3.2 Éléments filtrants

- 3.2.1 À la réception des travaux, remplacer tout élément filtrant par un élément neuf.
- 3.2.2 À la réception des travaux, les éléments filtrants doivent être neufs et propres, épreuve au manomètre à l'appui.
- 3.2.3 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 Caissons insonorisés assemblés à pied d'œuvre

#### 3.3.1 Installation

- .1 Construire les caissons (assembler les éléments et faire les joints) de manière à présenter des parois lisses pour le passage de l'air à travers les éléments et de façon à ce que lorsque les appareils sont soumis à une pression négative de 2,5 kPa, le taux de fuite ne dépasse pas 1 % du débit nominal.
- .2 Calfatage et chemisage : avant le montage, poser un mastic aux joints. Fixer des cornières d'appui à 300 mm d'entre-axes, sur toute la longueur.

#### 3.3.2 Ventilateurs

- .1 Fournir et installer les poulies d'entraînement nécessaires pour permettre l'équilibrage définitif du débit d'air.
- .2 Les suspensions doivent comporter quatre éléments : la bride de plafond, le collier supérieur, le collier inférieur et le socle antivibratoire avec tendeur pour la mise de niveau.
- .3 Poser des colliers de conduit de raccordement souples à l'entrée et à la sortie des ventilateurs selon les indications. S'assurer que les colliers métalliques des raccords sont parallèles et ne se touchent pas.

**ESSAIS DE CONTRÔLEURS DE VITESSE**

**Section 23 70 00**

N° du moteur \_\_\_\_\_  
Nature de la charge \_\_\_\_\_

**Plaque du moteur**

- ✓ puissance (HP) \_\_\_\_\_
- ✓ tension (V) \_\_\_\_\_
- ✓ nombre de phases \_\_\_\_\_
- ✓ courant (A) \_\_\_\_\_
- ✓ facteur de service \_\_\_\_\_
- ✓ vitesse (TPM) \_\_\_\_\_
- ✓ châssis \_\_\_\_\_
- ✓ design \_\_\_\_\_
- ✓ isolation \_\_\_\_\_

**Vérifications**

- ✓ phasage \_\_\_\_\_
- ✓ sens de rotation \_\_\_\_\_
- ✓ isolation (Meg ohms) \_\_\_\_\_

**Contrôleur de vitesse**

- ✓ numéro \_\_\_\_\_
- ✓ manufacturier \_\_\_\_\_
- ✓ modèle \_\_\_\_\_
- ✓ calibre (HP) \_\_\_\_\_
- ✓ courant maximal (A) \_\_\_\_\_
- ✓ technologie \_\_\_\_\_

**Calibre des protections**

- ✓ fusibles (A) \_\_\_\_\_
- ✓ disjoncteur (A) \_\_\_\_\_
- ✓ surcharge (A) \_\_\_\_\_
- ✓ n° d'élément \_\_\_\_\_

**Mesures à diverses vitesses**

Pourcentage de la vitesse (%) selon le panneau de contrôle	30	50	65	80	100	100 dérivation
--	----	----	----	----	-----	----------------

**Lectures au ventilateur**

- |                           |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------|--|--|--|--|--|--|
| ✓ débit d'air (L/s)       |  |  |  |  |  |  |
| ✓ pression statique (kPa) |  |  |  |  |  |  |

**Lectures au contrôle**

- |                                   |            |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------|------------|--|--|--|--|--|
| ✓ vitesse (Hz)                    |            |  |  |  |  |  |
| ✓ courant (A)                     | Phase A    |  |  |  |  |  |
|                                   | Phase B    |  |  |  |  |  |
|                                   | Phase C    |  |  |  |  |  |
| ✓ tension (V)                     | Phases A-B |  |  |  |  |  |
|                                   | Phases B-C |  |  |  |  |  |
|                                   | Phases C-A |  |  |  |  |  |
| ✓ accélération (sec) de 0 à 100 % |            |  |  |  |  |  |

**Commentaires**

**Régulation**

Vérifié par : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_  
Nom en lettres moulées  
 \_\_\_\_\_  
Signature

**Mécanique**

Vérifié par : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_  
Nom en lettres moulées  
 \_\_\_\_\_  
Signature

**Électricité**

Vérifié par : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_  
Nom en lettres moulées  
 \_\_\_\_\_  
Signature

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Convecteurs généralités .....	2
2.2 Aéroconvecteurs sous habillage .....	2
2.3 Aérotherme à eau, à soufflage, horizontal .....	2
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>4</b>
3.1 Éléments terminaux .....	4
3.2 Convecteurs .....	4
3.3 Aérothermes .....	4
3.4 Système de chauffage et de refroidissement radiant .....	4

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Convecteurs généralités

- 2.1.1 Un registre interne, fabriqué en usine, doit être installé sur la grille de sortie d'air de chaque deuxième convecteur non muni de commande thermostatique, se reporter aux tableaux qui apparaissent sur les dessins.
- 2.1.2 Sauf indications contraires, les surfaces métalliques du boîtier et de l'enveloppe doivent être recouvertes d'une couche d'apprêt et de peinture appliquée et cuite en usine.
- 2.1.3 Les éléments composants doivent pouvoir se dilater et se contracter sans bruit.
- 2.1.4 Des portes doivent permettre l'accès aux robinets, évents et purgeurs.

### 2.2 Aéroconvecteurs sous habillage

- 2.2.1 Habillage : du type indiqué, en acier de 1,6 mm (calibre 16) d'épaisseur, avec arêtes et angles apparents arrondis, muni de panneaux amovibles, de grilles de sortie d'air et d'admission d'air incorporées et d'un calorifuge en fibre de verre.
- 2.2.2 Serpentins : à eau, faits de tubes en cuivre munis d'ailettes en aluminium fixées mécaniquement aux tubes. Capacité selon les indications.
- 2.2.3 Ventilateurs : munis de roues centrifuges double largeur, à entraînement direct, équilibrées statiquement et dynamiquement et montées sur supports souples à paliers à douille.
- 2.2.4 Moteur EC : à vitesses multiples, à enroulements à prises, du type à phase auxiliaire avec condensateur permanent, muni de paliers à douille, d'une protection thermique contre les surcharges et monté sur tampons isolants en caoutchouc souple.
- 2.2.5 Filtres : amovibles, de 25 mm d'épaisseur, en fibre de verre, jetables.
- 2.2.6 Le système de commande incorporé doit comprendre un interrupteur haut rendement à protection thermique contre les surcharges, un aquastat à minimum fixé à l'aide de colliers sur la canalisation d'alimentation d'eau chaude, servant de dispositif de sûreté dans le cas d'appareils où il y a risque de gel et réglé de façon à empêcher le ventilateur de fonctionner lorsque la température du fluide à l'entrée est inférieure à 27 °C.
- 2.2.7 Produits acceptables :
- Jaga, Slim Clima Canal, voir tableaux en plan

### 2.3 Aérotherme à eau, à soufflage, horizontal

- 2.3.1 Habillage : en tôle d'acier de 1,2 mm, calibre 18 d'épaisseur, laminée à froid et recouverte d'un fini émaillé brillant, et muni de douilles filetées destinées à fixer les tiges de suspension.
- 2.3.2 Éléments chauffants : tubes en cuivre sans couture, raccordés par brasure à l'argent aux distributeurs en acier et munis d'ailettes en aluminium fixées mécaniquement à intervalles réguliers. Les éléments chauffants doivent avoir subi une épreuve hydrostatique d'étanchéité à une pression de 1 MPa.
- 2.3.3 Ventilateur : du type hélicoïde, équilibré en usine, revêtu d'un apprêt anticorrosion et muni d'un protecteur de sécurité.
- 2.3.4 Moteur : à commande de vitesse conforme aux indications, à service continu, muni d'une protection incorporée contre les surcharges et monté sur supports souples.
- 2.3.5 Bouche de soufflage : déflecteurs réglables en quatre positions.
- 2.3.6 Puissance : selon les indications au dessin, voir tableaux en plan

2.3.7 Produits acceptables :

- Kampmann;
- Ou équivalent approuvé



## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Éléments terminaux

3.1.1 Monter un robinet d'isolement sur les canalisations d'alimentation et de retour, et un robinet à soupape à cache-entrée sur la canalisation de retour avec le robinet de commande illustré aux dessins. Dans les endroits ouverts au public, utiliser des robinets à cache-entrée sur les canalisations d'alimentation et de retour pour permettre l'isolement. Installer un évent opéré par tournevis sur chaque serpentín de chauffage et de refroidissement. Nettoyer les tubes à ailettes et les peigner pour les redresser.

### 3.2 Convecteurs

3.2.1 Installer les convecteurs en respectant le tracé de la tuyauterie. Prévoir les jeux nécessaires aux mouvements de dilatation et de contraction de la tuyauterie en cours d'exploitation normale.

3.2.2 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.

3.2.3 Si les dégagements admissibles ne peuvent être respectés, consulter l'Ingénieur et se conformer à ses directives.

3.2.4 Se reporter aux dessins d'installation fournis par le fabricant. Vérifier si les caractéristiques de l'alimentation électrique des appareils correspondent à celles indiquées sur la plaque signalétique.

3.2.5 S'assurer que toutes les ouvertures servant au raccordement des accessoires et que le poids effectif sont conformes aux indications des dessins d'atelier.

3.2.6 Si les éléments accessoires et connexes sont livrés en pièces détachées, vérifier les instructions d'assemblage auprès de l'Ingénieur.

#### 3.2.7 Robinetterie

.1 Sauf indications contraires, installer les robinets de manière que la tige soit orientée vers le haut ou à l'horizontale.

.2 Poser, sur chaque appareil, des robinets-vannes d'isolement et des robinets d'équilibrage à tournant sphérique avec quadrant et dispositif d'arrêt mémoire.

3.2.8 Pour les cabinets encastrés entre deux (2) murs, mesurer sur le chantier l'espace disponible. Installer un purgeur à manœuvre par tournevis sur les convecteurs et les radiateurs.

### 3.3 Aérothermes

3.3.1 Installer les aérothermes en respectant le tracé de la tuyauterie. Prévoir les jeux nécessaires aux mouvements de dilatation et de contraction de la tuyauterie en cours d'exploitation normale.

#### 3.3.2 Robinetterie

.1 Poser, sur chaque appareil, des robinets-vannes d'isolement.

3.3.3 Doter les aérothermes du type à fluide caloporteur liquide, de purgeurs d'air munis d'un robinet. Nettoyer tous les tubes à ailettes et redresser les ailettes au besoin.

3.3.4 Installer les aérothermes à la hauteur indiquée, lorsqu'elle n'est pas indiquée, respecter les directives de l'Ingénieur. Régler la configuration du jet d'air de soufflage selon les exigences.

### 3.4 Système de chauffage et de refroidissement radiant

3.4.1 Tous travaux concernant l'installation du système seront effectués en présence du représentant du fabricant et avec son approbation.

- 3.4.2 Fournir à l'Ingénieur le résultat des calculs de capacité de chauffage par zone selon la configuration et caractéristiques du réseau installé.
- 3.4.3 Montage du circuit :
- .1 La tuyauterie sera installée avec un arrangement de serpent, de spirale à contre-courant ou dans une combinaison des deux, selon la disponibilité et ce qui est requis pour couvrir l'aire desservie et alimentée par les collecteurs, tel qu'indiqué sur les plans.
  - .2 Le long des murs périmétriques, le montage sera fait de multiples passages parallèles, avec la tuyauterie d'alimentation longeant le mur du périmètre et la tuyauterie de retour dans les zones intérieures.
  - .3 Tous les circuits d'un cabinet seront de même longueur, de telle sorte que les circuits seront autobalancés (ils auront tous la même perte par friction). Aucun joint ne doit être présent dans la dalle.
  - .4 Les longueurs et espacements maximums entre les tubes tels que présent sur les plans.
  - .5 La tuyauterie sera installée telle que montrée sur les plans. La tuyauterie sera installée entre deux (2) grillages de support (150 mm x 150 mm).
  - .6 Une coordination exceptionnelle entre les entrepreneurs et l'ingénieur en structure est requise afin de respecter les contraintes structurales et les échéanciers.
  - .7 Les rayons de courbure ne devront pas être plus bas que cinq (5) fois le diamètre extérieur de la tuyauterie. Une courbure plus faible que cette valeur nécessitera l'usage d'un canevas de pliage fourni par le fabricant, et/ou de l'air chaud.
  - .8 Installer des manchons de protection et des gardes où requis afin de protéger la tuyauterie de dommages en raison d'éléments structuraux et architecturaux.
  - .9 Installer des manchons de protection aux joints d'expansion du bâtiment, selon les recommandations du fabricant.
- 3.4.4 Les cabinets des collecteurs devront être installés selon les besoins architecturaux: coordonner l'emplacement de chaque cabinet avec l'architecte.
- 3.4.5 Tests de pression
- .1 Effectuer un test de pression initial avant la coulée du béton. Utiliser de l'air s'il y a danger de gel pour la tuyauterie.
  - .2 La pression de test est de 700 kPa maximum, 1,5 fois la pression d'opération minimum. Maintenir la pression pour deux (2) heures.
- 3.4.6 Maintenir la tuyauterie sous pression lors de la coulée du béton afin de localiser tout dommage à la tuyauterie qui cause des fuites.
- 3.4.7 Démarrage du système
- .1 La dalle de béton doit être conditionnée pour un minimum de 28 jours avant le démarrage du système ou selon les délais demandés par l'ingénieur en structure.
  - .2 Le démarrage du système avec une source chaude ou froide doit s'effectuer de sorte que les différentiels de température de la dalle et du fluide n'excèdent pas les recommandations du fabricant de la tuyauterie et les requis du CSA A23.1, et ce, pour au minimum les premiers dix (10) jours de mise en route pour éviter des chocs et craques thermiques dans la dalle de béton.

- 3.4.8 Installer la vignette indiquant que les tubes de refroidissement et de chauffage sont installés. Coordonner l'emplacement des étiquettes avec l'architecte et le propriétaire.
- 3.4.9 L'installation, les tests et les procédures de démarrage doivent être en accord avec les recommandations du fabricant.

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Générateurs de vapeur à électrodes.....	2
2.2 Unités de refroidissement à débit de réfrigérant variable .....	3
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>7</b>
3.1 Généralités.....	7
3.2 Humidificateur .....	7

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Générateurs de vapeur à électrodes

- 2.1.1 Générateur de vapeur à électrodes, à installation murale, pour distribution d'humidité dans une unité de traitement d'air et contrôlé électroniquement.
- 2.1.2 La capacité de l'humidificateur doit être ajustable au chantier entre 20 et 100 %.
- 2.1.3 La puissance d'humidification maximale doit demeurer constante sur toute la durée de vie du cylindre.
- 2.1.4 Générateur du type amovible afin de faciliter l'inspection ou le remplacement.
- 2.1.5 Électrodes ajustables pour répondre à différentes conditions de l'eau.
- 2.1.6 L'appareil doit incorporer un détecteur de conductivité de l'eau du bassin pour drainer au besoin les générateurs et un interrupteur de haut niveau.
- 2.1.7 Un contrôle d'humidité électronique programmable avec clavier d'affichage permettant de paramétrer et diagnostiquer l'appareil. Le contrôle de modulation de l'humidificateur par la centralisation sera du type : BACnet.
- 2.1.8 Fournir avec un interrupteur de débit d'air et un humidistat haute limite de gaine.
- 2.1.9 Chaque générateur de l'humidificateur doit être équipé d'un distributeur de vapeur ayant les caractéristiques suivantes :
- .1 Distributeur à absorption rapide composé d'une série de tubes de dispersion de vapeur verticaux
    - Supportés par un collecteur horizontal ;
    - Espacés également ;
    - Distance d'absorption maximale de 500 mm (20 po).
  - .2 Installation amovible permettant l'entretien
  - .3 Distributeur composé d'un collecteur d'alimentation horizontal avec séparateur de vapeur intégré, d'un collecteur de condensat horizontal et d'une section de tube de dispersion verticale également espacé entre eux.
  - .4 Tubes, collecteurs et quincaillerie fabriqués d'acier inoxydable 304.
  - .5 Tubes isolés thermiquement avec un matériel non absorbant, respectant l'indice de propagation de la flamme et de la fumée de 25/50
  - .6 Fourni avec tout accessoire permettant l'opération en tandem des générateurs de vapeur.
- 2.1.10 La mise en marche de l'appareil doit être effectuée par le manufacturier.
- 2.1.11 Fournir avec un système de refroidissement d'eau assurant le retour de condensat à une température maximale de 75 °C.
- 2.1.12 Les appareils installés en parallèle permettant de combiner leurs capacités doivent fonctionner en tandem. La puissance et le fonctionnement doivent être garantie par le manufacturier. L'installation doit être approuvée par le manufacturier.
- 2.1.13 Capacité : Se référer aux tableaux des équipements.

2.1.14 Dimensions : Les générateurs doivent pouvoir être installés et entretenus dans les locaux indiqués aux plans.

2.1.15 Produits acceptables :

- Enersol, humiSteam
- Nortec, série EL;
- ou équivalent approuvé.

## 2.2 Unités de refroidissement à débit de réfrigérant variable

2.2.1 Unités de compression/condensation

- .1 Unités à un ou plusieurs modules fonctionnant ensemble comme une entité intégrée.
- .2 Assemblées en usine et pré-filés, incluant toutes les composantes électroniques et de contrôle du réfrigérant, et incluant :
  - Boîtier construit à l'épreuve des intempéries et de la corrosion, en acier émaillé.
  - Compresseurs multiples, à volute, scellés hermétiquement et montés sur ressorts; ventilateurs de condenseurs et moteurs à plusieurs vitesses; serpentins de condensation à tube de cuivre et ailettes en aluminium assemblées mécaniquement, le tout recouvert d'un enduit résistant à la corrosion; valve d'expansion électroniques, solénoïdes et à quatre voies; tubes de distribution et capillaires; filtres; valves d'arrêt; séparateur d'huile; ports de service; régulateur de réfrigérant; module de sous-refroidissement de réfrigérant liquide; cycle de récupération d'huile; échangeur de chaleur sur le circuit du condenseur.
  - Protections internes contre la haute pression de gaz réfrigérant, fusible sur le circuit de contrôle, chauffe-carter, relais de surcharge, protection de surcharge des variateurs de vitesse des compresseurs, protections thermiques des compresseurs et des ventilateurs, minuterie anti cycles courts.
  - Programmation interne rémanente assurant le maintien des réglages après une coupure de courant.
- .3 Possibilité de raccordement d'environ 32 unités intérieures (selon les modèles), totalisant jusqu'à une capacité nominale de 130 % par rapport à la capacité nominale de l'unité de compression/condensation.
- .4 Chaque compresseur peut opérer indépendamment des autres, assurant une opération à capacité réduite lors d'un bris ou d'un arrêt de service. Au moins un compresseur par unité est équipé d'un entraînement à vitesse variable permettant la modulation de la capacité de l'unité jusqu'à 15 % de la puissance nominale.
- .5 Opération séquentielle des différents modules d'une même unité pour équilibrer l'usure, et opération en alternance selon les besoins de dégivrage et de retour d'huile.
- .6 Puissance sonore maximale de 65 dB(A) à 1 m.
- .7 Alimentation électrique : voir tableau.
- .8 Unité préchargée en réfrigérant à l'usine. Charge de réfrigérant à compléter au chantier selon la taille du réseau de tuyauterie.
- .9 Plage d'opération :

	Conditions intérieures	Conditions extérieures
Chauffage	BS : 15,6 °C à 21 °C	BH : 6,1 °C à 15,6 °C
Refroidissement	BH : 12,8 °C à 23.8 °C	BS : -20 °C à 35 °C

- Fournir avec les accessoires requis pour la plage d'opération indiquée, incluant capot de protection sur la sortie d'air du serpentin de condensation, etc.

.10 Capacités : voir tableaux.

- La capacité nominale des condenseurs ne devra pas être inférieure à 80 % de la capacité nominale des évaporateurs raccordés, tout en tenant compte de la charge coïncidente maximale estimée des évaporateurs.

### 2.2.2 Unités intérieures

- .1 Unités de type ventilo-convecteur sous habillage d'acier galvanisé peint, calorifugé et insonorisé, pourvu d'un ventilateur à entraînement direct, d'un évaporateur à expansion directe, d'un bac de condensat, d'une vanne d'expansion électronique et des contrôles associés de type PID.
- .2 Unités assemblées et pré-filées en usine, incluant contrôleurs et accessoires, pour installation l'intérieure.
- .3 Ventilateur à plusieurs vitesses, capable de variation automatique entre trois palier selon la charge de climatisation/chauffage. Modulation automatique de la puissance de chauffage/refroidissement jusqu'à 25 % de la puissance nominale. Changement automatique de mode d'opération, selon les besoins de l'espace.
- .4 Les capacités de chauffage/refroidissement cataloguées tiennent compte de la chaleur dégagée par le(s) ventilateur(s).
- .5 Alimentation électrique : voir tableau.
- .6 Capacités et types sélectionnés : voir tableaux au plan.
- .7 Fournies avec un filtre remplaçable ou lavable, installé sur l'unité ou dans le plénum d'aspiration.

### 2.2.3 Boîtes de répartition

- .1 Boîtes permettant le contrôle du mode d'opération (chauffage ou climatisation) des unités intérieures raccordées en aval et assurant une opération continue pendant le dégivrage des unités de compression/condensation.
- .2 Boîtes assemblées et préfilées en usine, incluant contrôleurs et accessoires, pour installation à l'intérieure. Cabinet calorifugé et insonorisé.
- .3 Incluant valves d'expansion électroniques, tuyauterie et composantes électroniques et de régulation automatique.
- .4 Alimentation électrique : voir tableau au plan.
- .5 Quantités et capacité : Selon les besoins.

### 2.2.4 Raccords, collecteurs/distributeurs, joints et accessoires de tuyauterie



- .1 Raccords en « Y » et collecteurs/distributeurs de type « REFNet » (ou équivalent) fournis et recommandés par le fabricant, assurant une distribution appropriée du réfrigérant entre les branches et selon les débits requis dans chacune.
  - Aucun raccord en « T » générique accepté.
  - Fournir avec élément calorifuge préformé pour installation au chantier.
- .2 Tous les joints et autres accessoires conformes aux exigences du fabricant.

#### 2.2.5 Quantités supplémentaires de liquide frigorigène

- .1 Fournir toutes les quantités requises associées avec les longueurs de tuyauterie installées au chantier, en supplément à la quantité pré-chargée dans les unités de compression / condensation lorsque requis.

#### 2.2.6 Contrôleurs individuels et accessoires de contrôles

- .1 Contrôleur mural individuel simplifié à raccordement direct, permettant un affichage et un contrôle limité des paramètres d'opération des unités intérieures
  - Paramètres d'opération disponibles : arrêt/départ, température de pièce et de consigne, mode d'opération, vitesse du ventilateur et alarme.
  - Possibilité de programmer une non-disponibilité de certains paramètres par le biais du contrôleur centralisé ou d'interdire toute interaction locale.
  - Produits acceptables : LG programmable, modèle PREMTB10U, Daikin, Mitsubishi.
- .2 Sondes de distance pour installation murale, permettant l'utilisation de la température de la pièce plutôt que de la température de l'air de retour à l'unité intérieure.

#### 2.2.7 Passerelle BACNet IP

- .1 Passerelle permettant l'intégration du système DRV au système de gestion de bâtiment via le protocole ouvert BACnet IP.
- .2 Passerelle permettant la transmission bi-directionnelle (lecture et écriture) d'information opérationnelle pertinente, incluant notamment les points d'opérations et de supervision suivants
  - Température de consigne et température;
  - Arrêt/départ manuel des ventilateurs;
  - État de marche/alarme et code d'erreur.

#### 2.2.8 Système de contrôle centralisé

- .1 Système de contrôle centralisé comprenant :
  - Contrôleur(s) autonome(s) centralisé(s)/portail d'accès;
  - Un logiciel de gestion à installer sur ordinateur PC;
  - Accès à distance par l'internet/l'intranet via navigateur Web et envoi automatisé de courriel pour la diffusion de message d'alarme, incluant toutes les licences requises pour le logiciel d'accès à distance pour au moins 4 usagers (à être identifiés ultérieurement).
- .2 Le système permettra d'assurer la gestion des paramètres d'opération de toutes les unités intérieures du projet, incluant l'arrêt/départ, la température de consigne (jour/nuit), le mode d'opération, la vitesse du ventilateur, le calendrier d'exploitation horaire/hebdomadaire, la restriction des commandes d'utilisateur, etc., ainsi que l'enregistrement des paramètres d'opération et l'affichage de courbe de tendance et des alarmes/erreurs, etc.

- .3 L'accès au logiciel de gestion (local ou à distance) sera limité par compte/mot-de-passe et gestion des niveaux d'accès/permission.
- .4 Les actions et la navigation dans le logiciel de gestion sera par icônes sur écrans graphiques à multiples niveaux avec affichage conçu sur mesure à partir des plans du bâtiment.
- .5 L'installation et les raccordements sont sous la responsabilité de la présente section.
- .6 Lorsque disponible, la langue d'opération sera le français.
- .7 L'ordinateur, l'écran et les autres accessoires informatiques sont fournis par l'entrepreneur responsable de la section 25.
- .8 Produits acceptables : LG PQNFB17C1, Daikin, Mitsubishi TG.

#### 2.2.9 Câblage électrique de contrôle, raccordements et accessoires

- .1 Raccordement en contrôle entre les unités intérieures, les unités de compression/condensation, les boîtes répartitrices et les accessoires de contrôles par un système de connexion en chaîne.
- .2 Conduits vides pour le passage des câbles.
- .3 Lorsque requis, fournir les transformateurs de contrôle 120 V/24 V ou autre, selon les besoins, et compléter les raccordements électriques.
- .4 Matériaux conformes aux exigences du manufacturier et aux exigences applicables à la section 25.

#### 2.2.10 Matériaux

- .1 Produits acceptables : LG Multi VIII, Daikin, Mitsubishi.

## **PARTIE 3 - EXÉCUTION**

### **3.1 Généralités**

- 3.1.1 Installer les appareils aux endroits indiqués et selon les instructions des fabricants. Maintenir les dégagements recommandés.
- 3.1.2 Installer les appareils de manière qu'il soit possible d'accéder à tous les éléments composants et de les enlever, le cas échéant, aux fins d'entretien.
- 3.1.3 Mise en route et mise en service des appareils
  - .1 La qualité d'exécution des travaux d'installation doit être certifiée par le fabricant.
  - .2 Le fabricant doit être présent au moment de la mise en route des appareils et en certifier la performance.
  - .3 Le fabricant doit fournir les instructions nécessaires au personnel d'entretien, et ce, de vive voix et par écrit.
  - .4 Soumettre un rapport écrit.

### **3.2 Humidificateur**

- 3.2.1 Installer les humidificateurs et les distributeurs de vapeur conformément aux recommandations du manufacturier, d'aplomb et de niveau, fermement ancrées aux endroits indiqués et maintenir les dégagements recommandés.
- 3.2.2 Distributeur dans une unité de ventilation : Coordonner avec le fabricant de l'unité de ventilation l'installation du distributeur de vapeur. L'unité de ventilation doit être livrée avec les support, obturation, et passage faits en usine. Tout le débit d'air doit passer par la face des tubes, pour ainsi permettre la certification de la distance d'absorption requise. Les dimensions du distributeur doivent permettre de respecter la hauteur minimale pour permettre l'évacuation du condensat par le purgeur.
- 3.2.3 Unités de refroidissement à débit de réfrigérant variable
- 3.2.4 Les travaux décrits dans le présent fascicule devront être réalisés par un entrepreneur spécialisé dans l'installation de système frigorifique et ayant régulièrement réalisé l'installation de systèmes de climatisation à expansion directe multi-blocs (multi-split).
- 3.2.5 L'entrepreneur devra être un installateur accrédité par le manufacturier du système de climatisation multi-blocs à débit de réfrigérant variable (DRV) qui sera installé.
- 3.2.6 Tout le personnel affecté à l'installation au chantier des équipements, de la tuyauterie et des composantes de régulation automatique du système DRV devra avoir suivi une formation spécialisée sur le système DRV de ce manufacturier au plus tard 12 mois avant le début de ses travaux d'installation.

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Appareils de chauffage .....	2
2.2 Thermostats et accessoires .....	2
2.3 Câbles chauffants .....	3
2.4 Séchoirs à main et à cheveux.....	4
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>5</b>
3.1 Appareils de chauffage .....	5
3.2 Thermostats .....	5
3.3 Câbles chauffants .....	5
3.4 Séchoirs à main et à cheveux.....	5

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Appareils de chauffage

#### 2.1.1 Normes de référence

- .1 Appareils de chauffage conformes à la norme CSA C22.2 n° 46.

#### 2.1.2 Généralités

- .1 Les appareils de chauffage incluront les accessoires requis au concept et au montage.

#### 2.1.3 [Pièces de remplacement

- .1 Fournir les matériaux de remplacement suivants :
  - deux (2) thermostats de chaque type installé;

#### 2.1.4 Plinthes chauffantes et convecteurs

- .1 Appareils de chauffage à puissance calorifique selon les indications.
- .2 Élément chauffant de pleine longueur muni d'ailettes et d'un fil de résistance sous isolant, retenu au boîtier et entièrement supporté en d'autres points de manière à permettre la dilatation linéaire.
- .3 Les sections des plinthes factices et les pièces de coin doivent être en tous points assorties aux boîtiers des plinthes chauffantes afin de produire un effet de continuité selon les indications.
- .4 Boîtier de calibre approprié, muni de débouchures défonçables et de trous de montage.

#### 2.1.5 Aéroconvecteurs

- .1 Appareils de chauffage à air pulsé selon les indications.
- .2 Le boîtier et le panneau avant seront de type robuste, de calibre approprié avec débouchures.
- .3 Éléments chauffants assurant un chauffage instantané.
- .4 Protection thermique à réarmement automatique.
- .5 Moteur sous bâti complètement fermé, lubrifié à vie.

#### 2.1.6 Produits acceptables :

- Ouellet;
- Stelpro;
- ou équivalent approuvé.

### 2.2 Thermostats et accessoires

#### 2.2.1 Normes de référence

- .1 Rendement des thermostats muraux conformes aux normes CAN/CSA-C828 et CSA C22.2 n° 24.

#### 2.2.2 Thermostats électroniques

- .1 Mural fonctionnant à pulsion et programmable.
- .2 Tension de 240 Vc.a pour les logements.
- .3 Tension de 208 Vc.a pour les espaces communs.

- .4 De capacité appropriée à la charge qu'il contrôle.
- .5 Plage de températures de 5 à 30 °C minimum.
- .6 Format d'affichage de la température en degrés Celsius.
- .7 Écran à affichage digital avec rétroéclairage.
- .8 Réglage d'une consigne de température maximale.
- .9 Précision de  $\pm 0.5$  °C minimum.

#### 2.2.3 Relais

- .1 Relais à très basse tension de type Triac (électronique) (mécanique)]
  - compatible avec une alimentation de contrôle à 24 Vc.a.;
  - capacité appropriée à la charge qu'il contrôle à 208 Vc.a.;
  - pour montage dans l'appareil de chauffage ou dans une boîte de jonction, selon les indications.

#### 2.2.4 Produits acceptables :

- Honeywell;
- Ouellet;
- Stelpro;
- Cristal Controls;
- ou équivalent approuvé.

### 2.3 Câbles chauffants

#### 2.3.1 Normes de référence

- .1 Appareils de chauffage conformes à la norme CSA C22.2 n° 46.

#### 2.3.2 Câble chauffant universel

- Pour usage extérieur selon les indications;
- Avec sonde de température et thermostat pour plancher chauffant;
- Montage avec ou sans treillis selon les indications.

#### 2.3.3 Câble chauffant autorégulant

- Pour usage à des fins de fonte de neige et de caniveau de drainage] selon les indications;
- Avec sonde de température et thermostat.

#### 2.3.4 Avec accessoires incluant boîtes de raccordement d'étanchéité selon l'environnement, ruban d'attache au 30 cm et terminaisons.

#### 2.3.5 Produits acceptables :

- Ouellet;
- Vent RAYCHEM;
- Stelpro (universel);
- Câble chauffant Serge Baril (autorégulant);
- ou équivalent approuvé.

## **2.4 Séchoirs à main et à cheveux**

### **2.4.1 Normes de référence**

- .1 Conformes aux normes CSA applicables.

### **2.4.2 Séchoir à main et à cheveux**

- .1 De construction robuste.
- .2 À tension universelle avec circuit auto-détecteur de tension ou telle qu'indiquée.
- .3 Activation par capteur infrarouge automatique pour les sèche-mains et par bouton poussoir pour les sèche-cheveux.
- .4 Avec protection thermique à réinitialisation automatique en cas de surchauffe.
- .5 Avec vis anti-vandale.
- .6 Couleur au choix de l'architecte.
- .7 Garantie minimale de cinq (5) ans.

### **2.4.3 Produits acceptables :**

- Stelpro;
- Ouellet;
- Dyson;
- World dryer;
- Bobrick;
- Comac.



### **PARTIE 3 - EXÉCUTION**

#### **3.1 Appareils de chauffage**

- 3.1.1 Installer les appareils de chauffage selon les instructions du fabricant par rapport aux dégagements requis et les indications de hauteur de montage.
- 3.1.2 Faire les connexions entre les appareils et les dispositifs de commande selon les indications.
- 3.1.3 Plinthes factices et caniveaux de câblage :
  - .1 Lorsque des plinthes factices sont installées, assurer de la continuité des masses entre toutes les sections.
  - .2 Lorsque les plinthes sont dotées d'un caniveau de câblage, insérer des douilles isolantes aux débouchures afin de prévenir l'endommagement de l'isolant des conducteurs. Utiliser du fil à l'épreuve de la chaleur pour faire le raccordement entre deux (2) appareils.
- 3.1.4 S'assurer du bon fonctionnement des appareils de chauffage et des dispositifs de commande.

#### **3.2 Thermostats**

- 3.2.1 Installer les thermostats selon les instructions du fabricant.
- 3.2.2 Faire les connexions entre les thermostats et les appareils de chauffage.
- 3.2.3 S'assurer du bon fonctionnement des dispositifs de commande.

#### **3.3 Câbles chauffants**

- 3.3.1 Installer les câbles chauffants selon les instructions du fabricant.
- 3.3.2 Le disjoncteur alimentant le câble chauffant doit avoir un différentiel de fuite à la terre avec un seuil de déclenchement de 30 mA.
- 3.3.3 S'assurer du bon fonctionnement des câbles chauffants.

#### **3.4 Séchoirs à main et à cheveux**

- 3.4.1 Suivre les recommandations du manufacturier par rapport à la hauteur de montage de la sortie électrique.

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Sommaire.....	1
1.3 Entraînement du personnel technique .....	1
1.4 Documents à fournir.....	1
1.5 Outils spéciaux et pièces de rechange à fournir .....	1
1.6 Dessins d'atelier.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>3</b>
2.1 Système de contrôle numérique .....	3
2.2 Fabricants .....	3
2.3 Câblage et raccordements électriques.....	4
2.4 Réseau de communication .....	7
2.5 Logiciel.....	8
2.6 Graphiques .....	12
2.7 Architecture de système .....	13
2.8 Contrôleurs numériques programmables (CNP-).....	13
2.9 Contrôleurs numériques d'applications spécifiques (CNA-) .....	15
2.10 Transmetteurs électroniques et/ou numériques .....	15
2.11 Puits thermométriques .....	17
2.12 Actuateurs électroniques .....	17
2.13 Interrupteurs électriques (I...).....	17
2.14 Sondes avec ajustement de température de pièce (TA) .....	18
2.15 Sondes avec affichage d'humidité de pièce (HA).....	18
2.16 Détecteurs de position de registre (DPR) .....	19
2.17 Panneaux de contrôle local (PCL) .....	19
2.18 Relais électriques (RE) .....	19
2.19 Transformateur bas voltage .....	20
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>21</b>
3.1 Installation.....	21
3.2 Essais-épreuves et calibrage.....	22
3.3 Mise en marche .....	22

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

### **1.2 Sommaire**

1.2.1 Contenu de la Section

- .1 Matériaux, matériels, accessoires et méthodes d'installation associés à l'automatisation intégrée de tous les systèmes spécifiés de façon à satisfaire les séquences établies, les descriptions et les tableaux décrits dans ce devis et/ou montrés sur les dessins afin d'être opérationnel.

### **1.3 Entraînement du personnel technique**

1.3.1 Fournir au propriétaire les services de personnel qualifié, familier avec le projet et la régulation, pour une période de 2 jours, afin d'informer les représentants du propriétaire sur l'opération des contrôles et des centres de contrôle. La formation s'étend jusqu'à la fin de la période de garantie ; le tout est à coordonner avec le Propriétaire.

1.3.2 Cet entraînement doit se faire sous forme de cours dont le programme doit être approuvé préalablement par l'Ingénieur.

### **1.4 Documents à fournir**

1.4.1 Contrôles numériques

- .1 Fournir une (1) copie sur CD ou DVD de la programmation de chaque panneau.
- .2 Fournir une (1) copie sur CD ou DVD des bibliothèques contenant les diagrammes graphiques programmés.
- .3 Fournir toute la documentation nécessaire à la réinsertion des programmes dans le système par le Propriétaire.
- .4 Fournir la bibliothèque sur fichiers informatiques de tout l'équipement fourni dans le cadre du projet (fiches techniques des catalogues, dépannage, pièces de rechange, etc.).

1.4.2 Les documents demandés à l'article essais-épreuves et calibrages.

1.4.3 Les garanties et certificats.

### **1.5 Outils spéciaux et pièces de rechange à fournir**

1.5.1 À l'acceptation des travaux de contrôle, fournir en surplus :

- les outils spéciaux requis pour l'entretien normal;
- deux (2) clefs des dispositifs de protection pour sonde, pour thermostats et humidistats de pièce;
- deux (2) clefs des panneaux.

### **1.6 Dessins d'atelier**

1.6.1 Fournir pour vérification, les dessins d'atelier suivants, selon les prescriptions de la Section 20 05 00.

- .1 Tous les diagrammes de contrôle servant à la régulation automatique des différents systèmes. Ces diagrammes devront être signés scellés par un ingénieur.
- .2 Tous les détails techniques de toutes les composantes fournies par la présente Section.

- .3 Les dessins montrant l'architecture du système de gestion centralisé, la position exacte des panneaux locaux et panneaux de commande. Ces dessins devront être signés scellés par un ingénieur.
  - .4 Liste des points, incluant l'identification, la valeur du point de consigne, la plage d'opération, les valeurs assignées aux alarmes.
  - .5 Une présentation des graphiques de contrôle pour approbation par le client.
- 1.6.2 Utiliser sur les dessins d'atelier la même appellation pour les systèmes et les composants que celles utilisées au devis et sur les dessins, incluant la codification des entrées et sorties des contrôleurs.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Système de contrôle numérique

2.1.1 Le système de contrôle numérique comprend entre autres :

- le poste d'opérateurs;
- tous les raccordements de communication entre le poste d'opérateurs et les contrôleurs numériques programmables (CNP) ;
- la fourniture, l'installation, le raccordement et la programmation des CNP et des contrôleurs numériques d'application spécifique (CNA) selon les séquences spécifiées à la Section 25 90 00 et le nombre de points à contrôler ou à superviser ;
- le câblage de contrôle (conduits et filage) entre les éléments de lecture/contrôle et les CNP et CNA;
- les graphiques tel que décrits ci-après.

2.1.2 Système de construction modulaire pour ajouts et modifications ultérieures.

2.1.3 Chaque unité de contrôle numérique doit pouvoir opérer indépendamment des autres unités, en cas de panne de réseau ou de poste opérateurs. Chaque unité de contrôle numérique doit posséder les logiciels et mémoire requise pour : arrêt-départ programmés, alarmes, etc.

2.1.4 Le système doit inclure un logiciel en langage évolué, permettant d'effectuer toutes les opérations requises ou décrites ci-après. L'interface homme-machine doit être en français et en anglais.

2.1.5 Le système et ses accessoires doivent être d'opération facile, de façon à ce qu'un opérateur relativement expérimenté puisse procéder à toutes les manœuvres décrites, de même qu'à celles nécessaires pour remettre en marche le système sans assistance du manufacturier. Pour ajouter ou enlever un point, ou modifier la programmation en tout ou en partie, il est essentiel que ce travail puisse être fait exclusivement sur place, de façon rapide, concise et sans avoir besoin de programmation auxiliaire autre que celle déjà fournie.

2.1.6 Les points de lecture et de contrôle indiqués sur les diagrammes et dans les séquences de contrôle peuvent être fournis à travers un lien de communication d'un régulateur numérique d'équipement tel qu'un dispositif d'entraînement à fréquence variable, un refroidisseur et autre ou à travers un élément indépendant du système de contrôle. Le but est de réaliser les séquences spécifiées. Lors de l'utilisation d'un lien de communication d'un régulateur numérique d'un équipement, toutes interfaces supplémentaires requises sont la responsabilité de la présente Section.

### 2.2 Fabricants

2.2.1 Les appareils d'une catégorie particulière doivent être de même type et être fournis par le même fabricant.

2.2.2 Les produits utilisés devront avoir été sur le marché depuis un minimum de trois (3) ans.

2.2.3 Produits acceptables pour le système de contrôle numérique :

- Distech ;
- Metasys ;
- Delta Control ;
- Honeywell

2.2.4 Installateurs acceptables :

- .1 Fournisseur-manufacturier des composantes, installateur autorisé ayant un minimum de 10 ans d'expérience avec la gamme de produits.

.2 Avoir à son actif au moins 3 projets d'immeubles à logement de plus de 100 logements.

## 2.3 Câblage et raccordements électriques

2.3.1 Fournir et installer les conduits et les fils électriques selon les prescriptions de la Division 26.

2.3.2 Fournir et installer tout le câblage et tous les conduits requis pour alimenter électriquement les panneaux de contrôle à partir des panneaux de distribution électrique d'urgence fournis par la Division 26.

2.3.3 Dispositifs de suspension des câbles

.1 Les câbles de régulation à bas voltage et de communication de catégorie 3, 5 ou 6 devront être suspendus avec des supports de marque Caddy de la série « Cable Cat » appropriés au nombre de câbles installés, dans les plafonds suspendus seulement.

2.3.4 Les conduits et les fils électriques doivent avoir les caractéristiques décrites ci-après.

.1 Conduits métalliques

- tous les conduits doivent être en acier et galvanisé, à moins d'indications contraires sur les plans ou dans ce devis;
- la grosseur des conduits doit être selon les exigences du code d'électricité pour le nombre et la grosseur des conducteurs qu'ils contiennent sauf à certains endroits où des conduits plus gros sont nécessaires et les conduits vides dont les dimensions sont cotées.

.2 Conduits rigides et filetés

- les conduits répondant à l'une quelconque des conditions suivantes doivent être d'épaisseur standard et filetés :
  - installés dans le béton;
  - installés dans le sol;
  - installés à l'extérieur;
  - diamètre supérieur à 50 mm (2");
  - les circuits à 600 volts et leurs dispositifs de commande;
  - installation à l'épreuve des explosions.
- les extrémités des conduits doivent être alésées pour enlever la bavure de métal. Les filets sont soigneusement coupés. La longueur des filets doit être maintenue au minimum nécessaire pour les raccordements aux boîtes ou autres accessoires.

.3 Conduits rigides à paroi mince

- tous les conduits répondant à l'une des conditions suivantes, sont du type à paroi mince (E.M.T.) :
  - les conduits de 50 mm (2") et moins;
  - les conduits des circuits de dérivation 120/208 V. et 347/600 V;
  - tous les conduits non soumis aux exigences citées à l'article précédent pour les conduits filetés.

.4 Conduits flexibles

- les conduits flexibles doivent mesurer de façon générale entre 600 et 900 mm (24" et 36") de longueur.
  - pour raccorder les appareils suspendus comme les volets motorisés, valves et autres appareils semblables;
  - pour raccorder les analyseurs de produits de combustion dans les gaines de ventilation;
  - pour les raccordements au primaire et au secondaire des transformateurs à sec.

.5 Conduits flexibles à l'épreuve des explosions

- ils sont en laiton tissé avec bouts filetés pour installation classe I, groupe D. Ils ont 450 mm (18") de longueur et sont du type ECH ou ECK de Crouse-Hinds ou équivalent;
- ils servent au raccordement des appareils dans les pièces à l'épreuve des explosions.

2.3.5 Manchons de dilatation

- .1 Tous les conduits métalliques placés dans le béton et ceux hors du béton (solidement ancrés à la charpente de part et d'autre des joints de dilatation du bâtiment) doivent être munis de manchons de dilatation Crouse Hinds du type XJ avec accessoires de mise à la terre GC 100 et GC 101 ou équivalent.

2.3.6 Boîtes de sorties

- .1 Fournir et installer au complet toutes les boîtes de sorties nécessaires. Elles sont en acier de calibre 14 minimum et ont au moins 65 mm (1½") de profondeur ou plus en fonction du nombre de conducteurs y pénétrant.

2.3.7 Boîtes murales

- .1 Dans les murs en planches de gypse ou en maçonnerie avec fini en plâtre de 12 mm (½") minimum.
- .2 Murs en brique ou blocs de béton apparents : boîte du type MBD simple ou multiple encastrée dans le mur.
- .3 Murs coulés en béton apparent :
- installation encastrée dans le béton : boîtes 100 mm x 100 mm (4" x 4") avec couvercle à plâtre 12 mm (½") minimum ou boîtes MBD;
  - installation en saillie : boîte simple d'une seule pièce semblable au No 1110 lorsqu'un seul conduit pénètre dans la boîte, et boîte de 100 mm x 100 mm (4" x 4") ou plus grande dans les autres cas.

2.3.8 Boîtes au plafond

- .1 Les sorties dans les plafonds suspendus ou en surface doivent être constituées de boîtes octogonales de 100 mm (4") série 54151 et de la série 54541 dans le béton ou plus profondes au besoin. Elles sont munies d'un couvercle à plâtre si elles sont dans le béton.
- .2 Toutes les boîtes précitées doivent être de marque Temco, Iberville ou équivalent.

2.3.9 Boîtes de plancher

- .1 Les boîtes pour sorties de plancher sont spécialement conçues pour cet usage, sont munies de pattes de nivellement et le dessus est ajustable même après la coulée en béton. Elles doivent être semblable aux boîtes 1963 et 1964 de Thomas & Betts ou équivalent.
- .2 Les boîtes dans les endroits à l'épreuve des explosions doivent être en métal coulé avec entrées filetées pour conduits. Les couvercles sont vissés. Ces boîtes doivent être approuvées pour installation de classe I groupe D.
- .3 Toutes ces boîtes doivent être solidement fixées en place à l'aide de supports approuvés. Les boîtes encastrées sont installées de façon à être à l'égalité de la face finie du mur ou du plafond ou en retrait de 6 mm (¼") maximum de cette surface.
- .4 Lorsqu'un mur comporte deux (2) finis d'épaisseur différente (par exemple tuile et plâtre dans une salle de toilette), l'Entrepreneur ne doit pas placer de sortie sur la ligne limite entre ces deux (2) finis.

### 2.3.10 Boîtes de tirage et de jonction

- .1 Fournir et installer toutes les boîtes de tirage et de jonction montrées sur les plans et/ou nécessaires à l'installation.
- .2 Elles doivent être en acier de calibre 14 minimum et leurs dimensions doivent être selon les exigences du Code de l'électricité. Les boîtes de grandes dimensions sont pourvues d'une charpente en cornières d'acier de façon à former un ensemble rigide. Les couvercles sont alors en sections de dimensions facilitant la manipulation.
- .3 L'Entrepreneur doit fournir et installer les boîtes de tirage nécessaires à la pose des supports des conducteurs installés verticalement.
- .4 Elles doivent être peintes d'une couche de peinture antirouille et de deux (2) couches d'email cuit.
- .5 Les couvercles sont retenus par des vis à tête ovale et rondelle appropriée. Les boîtes n'ont pas de débouchures faites à l'usine, les ouvertures requises doivent être faites sur place.
- .6 Ces boîtes ne doivent pas être installées dans des pièces finies. Cependant, s'il est absolument nécessaire que des boîtes de tirage soient placées dans des pièces finies, elles doivent être du type « T » avec cadre, porte avec charnières dissimulées et serrure, sans vis apparente.
- .7 Lorsque suspendues, ces boîtes doivent l'être à l'aide de tiges filetées solidement ancrées à la charpente.

### 2.3.11 Supports

- .1 Tous ces supports sont en acier galvanisé.

### 2.3.12 Conducteurs

- .1 Mille volts et moins
  - les conducteurs doivent être tous en cuivre et solides. Les conducteurs pour les circuits de plus de 120 V sont isolés pour 1 000 V et du type RW90, ils sont de calibre n° 8 minimum à moins d'indications contraires;
  - les conducteurs de tous les circuits de commande à 120 V sont de calibre n° 14, isolés pour 600 V et du type RW90;
  - les conducteurs de moins de 120 V sont comme suit :
    - calibre n° 18 pour contrôles bas voltage, isolés pour 100 V et recouverts de PVC;
    - calibre n° 20 pour l'intercommunication, isolé pour 100 V et recouverts de PVC.
  - les conducteurs simples peuvent être remplacés par des câbles à multiples conducteurs;
  - ces calibres de fils représentent un minimum, si pour des raisons de bon fonctionnement il est nécessaire que les conducteurs soient de calibre plus gros, l'Entrepreneur doit alors en tenir compte.
- .2 Câbles à gaine métallique (BX)
  - ils sont isolés pour 600 V. et du type RW90. Ils sont employés aux endroits autorisés pour raccordement flexible aux petits appareils à partir d'une boîte de sortie;
  - l'enveloppe métallique des câbles du type BX doit être coupée avec un appareil approprié et les extrémités des câbles doivent être munies de manchons isolants. Les câbles BX entre les sorties sont fixés directement à la dalle de béton avec des sangles à 300 mm (12") des sorties et à tous les 1,4 m (4,5') maximum sur les courses.



- .3 Conducteurs bas voltage
  - les câbles pour les systèmes de commande à bas voltage (moins de 25 V) sont à multiples conducteurs, de calibre n° 18 minimum avec isolation PVC pour 30 V.
- .4 Tous les fils doivent être livrés sur le chantier en rouleaux portant l'inscription du fabricant, le genre d'isolation, le voltage et le calibre du conducteur. Le calibre des conducteurs et le genre d'isolation sont imprimés à intervalles réguliers et d'une façon permanente sur les conducteurs.
- .5 L'Entrepreneur ne doit employer que des lubrifiants approuvés par les fabricants de conducteurs pour le tirage de ces conducteurs.
- .6 De façon générale, les conducteurs sont continus et sans joint de leur point d'origine jusqu'au panneau ou appareil qu'ils alimentent. Si des joints sont nécessaires, ils doivent être faits dans des boîtes approuvées.
- .7 Tout le câblage des systèmes de pressurisation des sas, escaliers et d'évacuation de fumée lorsqu'installés à l'extérieur des puits coupe-feu (mécanique ou escalier) est du type PYROTENAX à isolation minérale. L'installation doit être conforme aux recommandations du fabricant.

#### 2.3.13 Joints

- .1 Tous les joints des conducteurs doivent être faits à l'aide de connecteurs sans soudure du type « Scotchlok » de 3M, « Peggy » de Thomas & Betts ou équivalent lorsqu'il s'agit de conducteurs n° 18 ou plus gros.
- .2 Les connecteurs ne comportant pas leur propre enveloppe isolante doivent être enrubannés d'au moins deux (2) rangs de ruban 3M n° 88 mi-chevauchés.
- .3 Les caractéristiques diélectriques de l'enrubannage de joints ne doivent jamais être inférieures à celles de l'isolant des conducteurs.
- .4 Les joints et connecteurs ne présentant pas une surface régulière, devront être préalablement enveloppés avec du produit 3M « Scotchfil » avant d'être enrubannés.

#### 2.3.14 Blocs de raccordements

- .1 Tous les joints des conducteurs dans les boîtes de jonction pour les commandes à bas voltage sont faits sur des blocs de raccordement de marque « Staffel ». Ils sont comme suit :
  - type MK3 pour les conducteurs à bas voltage;
  - ils sont complets avec rail, plaque de bout, butoir, etc. et identifications type HS5.

#### 2.3.15 Dispositifs de suspension des câbles

- .1 Les câbles de régulation à bas voltage et de communication de catégorie 3, 5 ou 6 devront être suspendus avec des supports de marque Caddy de la série « Cable Cat » appropriés au nombre de câbles installés, dans les plafonds suspendus seulement.

## 2.4 Réseau de communication

### 2.4.1 Généralités

- .1 Le branchement d'un poste opérateur (principal ou local) à n'importe quel contrôleur, doit permettre une interface avec tous les autres contrôleurs, en mode local ou à distance.

### 2.4.2 Conformité de communication

- .1 Les communications doivent se conformer au protocole IEEE 802.3/Ethernet Standard, BACnet ASHRAE, norme 135-2010.

- .2 La communication ayant lieu sur le réseau de communication doit assurer un transfert de valeur et d'interface d'opérateur qui soit transparent au niveau de l'architecture de l'inter-réseau (« peer to peer ») :
  - le branchement d'une unité d'interface d'opérateur à n'importe quel contrôleur du réseau de communication doit permettre à l'opérateur d'interfacer avec tous les autres contrôleurs. Les opérateurs doivent pouvoir visualiser et éditer les données, l'information d'état, les rapports, le logiciel d'exploitation, les programmes personnalisés, etc., de tous les contrôleurs à partir de n'importe quel contrôleur du réseau de communication;
  - toutes les valeurs de la base de données (objets, variables de logiciel, variables de programme personnalisé) de n'importe quel contrôleur doivent pouvoir être lues à partir de n'importe quel autre contrôleur sur le réseau de communication;
  - tous les objets et toutes les caractéristiques d'objets doivent pouvoir être facilement visualisés et partagés, et ce, au niveau de tout le système.

#### 2.4.3 Réseau de communication

- .1 Les réseaux doivent être conçus afin d'assurer une connectivité fiable, sécurisés et de performance adéquate entre ses différentes sections (segments).
- .2 L'installation doit permettre l'expansion ultérieure du réseau, le choix de la technologie de réseautage et du protocole de communication. Celui-ci doit comprendre ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
  - réseau de transmission MS/TP réalisé au moyen de paires de fils torsadés blindés;
  - réseau de transmission du type Ethernet standard à 10 Mbauds minimum.

2.4.4 Le système doit permettre la communication directe avec le système de gestion des refroidisseurs/tours d'eau, des échangeurs à calage ou d'autres équipements fournis par le fabricant. La présente Section est responsable de la communication entre ces réseaux via le standard BACnet selon le protocole d'ASHRAE 135. Les informations à transférer au système de contrôle du bâtiment sont définies à la séquence de fonctionnement et coordonnées avec le Propriétaire.

## 2.5 Logiciel

### 2.5.1 Généralités

- .1 Le logiciel de contrôle doit être conçu pour opérer sous la version courante de Windows. L'installation dans les postes relève de la présente Section. À la fin de la période de garantie, tous les logiciels d'opération, de programmation ainsi que pour les graphiques doivent être de la dernière révision disponible. Fournir et installer ces dernières versions sans frais.
- .2 Le système d'exploitation doit soutenir l'utilisation des logiciels connus, tel que ceux de la série Office.
- .3 Le système pourra accommoder jusqu'à cinq (5) postes de travail dans le futur.
- .4 Le logiciel doit être muni des programmes de contrôle d'énergie, d'horaires, d'alarmes et gestion des interventions.
- .5 Advenant une panne électrique ou une panne d'ordinateur, la valeur la plus récente des points de consigne doit être conservée.

### 2.5.2 Fonctions du poste d'opérateur

- .1 L'opérateur doit pouvoir obtenir des rapports de l'état des différents systèmes.

- .2 L'opérateur doit avoir accès à toutes les informations incluses dans les CNP. À la demande de l'opérateur, le système de contrôle numérique doit pouvoir donner l'état de chaque « point de mesure », « système » ou groupe de points, d'un « secteur » entier ou de l'ensemble du réseau sur une imprimante ou un écran, au choix de l'opérateur. Le système de contrôle numérique doit également :
  - représenter les valeurs analogiques par des nombres comportant une (1) décimale, marqués du signe négatif le cas échéant;
  - mettre à jour les valeurs analogiques et l'état affiché, dès la réception de nouvelles valeurs;
  - signaler les points où une alarme a été déclenchée par le clignotement, la vidéo inverse, une couleur différente, la mise entre parenthèses ou par tout autre moyen permettant de faire ressortir ces points par rapport aux autres;
  - Les mises à jour doivent être commandées par les changements de valeur au niveau des périphériques. Dans le cas où les transmissions seraient du type invitation à émettre, l'intervalle doit être d'au plus deux (2) secondes.
- .3 L'opérateur doit pouvoir suspendre le fonctionnement automatique (piloté par les logiques de commande) et choisir la valeur du point de mesure. Ces valeurs ou réglages doivent rester en vigueur jusqu'à ce que l'opérateur revienne au fonctionnement automatique (piloté par les logiques de commande).
- .4 L'opérateur doit pouvoir modifier la programmation en tout ou en partie.

#### 2.5.3 Module hôte d'accès aux postes de travail hors site

- .1 Les opérateurs affectés aux postes de travail hors site doivent avoir accès à l'information sur les bâtiments à travers un lien internet sécurisé.
- .2 L'opérateur doit pouvoir exécuter les fonctions de commande, de production de rapports, et de génération et de modification de bases de données inhérentes aux postes de travail reliés par réseau local. Ceux-ci doivent être dotés de sous-programmes d'archivage ou d'affichage de l'information reçue des postes de travail distants.
- .3 Un poste de travail local peut servir d'hôte d'accès pour connecter à distance d'autres postes de travail, des contrôleurs distants ou des réseaux. La transmission de messages d'alarme et de fichiers de données ne doit pas nuire aux activités du réseau local. De même, les activités du réseau local ne doivent pas empêcher le poste de travail de traiter les communications entrantes.

#### 2.5.4 Niveaux d'accès

- .1 Gestionnaire, deux niveaux d'accès selon les tâches à exécuter
  - tous les privilèges d'accès au système, incluant la modification des paramètres, points de consigne et programmation;
  - les droits permettant l'opération des systèmes, incluant la modification des paramètres et points de consigne. Aucun privilège de modification de la programmation.
- .2 Opérateur
  - les droits permettant l'opération des systèmes, incluant la modification des paramètres et points de consigne. Aucun privilège de modification de la programmation.
- .3 Agent de sécurité
  - aucun privilège de visualisation ou d'accès aux systèmes ni à la programmation. Ce dernier reçoit les alarmes critiques seulement à son poste ainsi qu'à son imprimante.

### 2.5.5 Contrôle d'accès

- .1 Système de mots de passe à au moins cinq (5) niveaux de protection, limitant l'accès aux fonctions de commande, d'affichage et de manipulation des bases de données. La hiérarchie recommandée des niveaux est comme suit :
  - invité : accès pour affichage seulement aux données ne nécessitant pas de mot de passe;
  - opérateur : totalité des commandes d'opérations avec priorité sur les automatismes;
  - technicien : modification de bases de données;
  - programmeur : génération de bases de données;
  - niveau le plus élevé - Administrateur système : attribution et modification des mots de passe.

### 2.5.6 Symboles graphiques

- .1 Le logiciel doit afficher les symboles graphiques illustrant les systèmes du bâtiment, les plans de l'étage, animation, etc., en acceptant les fichiers graphiques (.PCX, .TIF, .BMP), de son (.WAV), fiches Acrobat (.PDF) et autres éléments prédéfinis.
- .2 Les objets dynamiques doivent incorporer les valeurs analogiques et binaires, du texte, et des fiches d'animation en changeant de fichier d'image selon l'état.

### 2.5.7 Gestion des alarmes

- .1 Mise en mémoire tampon de tous les messages d'alarme afin de prévenir la perte de données.
- .2 Sur alarme, une fenêtre ou icône doit apparaître à l'écran pour aviser de l'alarme. Cette indication doit apparaître à l'écran peu importe l'application en cours, c'est-à-dire peu importe que la fenêtre courante soit celle du système de contrôle ou toute autre fenêtre Windows de la station. Un signal visuel et sonore servira également à aviser l'opérateur.
- .3 Le message d'alarme doit indiquer l'identificateur du point ainsi que le moment de déclenchement de l'alarme.
- .4 Le logiciel doit notifier l'opérateur de chaque déclenchement d'alarme.
- .5 Lorsque l'opérateur accuse réception d'une alarme, l'indicateur visuel devient fixe et le signal sonore est interrompu. L'accusé de réception de l'alarme doit être horodaté par le système puis stocké dans le journal des événements. L'indicateur visuel demeure fixe jusqu'à ce que la situation à l'origine de l'alarme soit corrigée; il s'active de nouveau si une nouvelle alarme est déclenchée. Une alarme en cours ne doit pas empêcher le signalement d'une alarme ultérieure, ni gêner le fonctionnement de la logique de commande du contrôleur. Le déclenchement d'alarmes intempestives ne doit ni causer la perte d'aucune alarme ni surcharger le système. L'accusé de réception d'une alarme ne doit pas constituer un accusé de réception d'un autre signal.
- .6 Les messages d'alarme doivent être accompagnés de l'identification qui leur est propre. Pour chaque alarme, un fichier d'instructions d'opérateurs est assigné. L'opérateur peut de façon simple et rapide afficher à l'écran ce fichier. Les instructions dans les fichiers seront inscrites par le Propriétaire.
- .7 La programmation doit permettre d'annuler des alarmes en cas de panne électrique et permettre une réinitialisation automatique selon une séquence programmable après un retour de panne. Chaque point d'alarme doit pouvoir être contourné.
- .8 Le système permet la ségrégation des alarmes afin de contrôler l'acheminement à un poste opérateur, à un usager assigné à un poste opérateur ou à un périphérique de sortie donné tel qu'une imprimante.

- .9 La surveillance des contrôleurs et des lignes de transmission par le système doit produire notamment les alarmes ci-après :
- « Aucune réaction du contrôleur » : dans la mesure du possible, le système détermine s'il s'agit d'une panne du contrôleur ou de la ligne de transmission;
  - « Réaction manifestée par le contrôleur » : retour à la normale;
  - « Communications anormales » : taux d'erreurs élevé ou mauvaise communication;
  - « Communications normales » : retour à la normale.

#### 2.5.8 Gestion des horaires

- .1 Chaque jour de l'année doit pouvoir être programmé.
- .2 Des horaires spéciaux peuvent être définis pour chaque jour de la semaine.
- .3 Des horaires d'événements spéciaux ou congés peuvent être insérés dans le calendrier et répétés chaque année.

#### 2.5.9 Historique et tendances

- .1 Chaque CNP doit pouvoir consigner et sauvegarder 200 valeurs historiques par objet. L'opérateur peut programmer les intervalles de temps de l'échantillon. Ces valeurs sont ensuite transférées sur le disque dur du poste opérateur.
- .2 Utilitaire de collecte de données historiques : utilitaire permettant de saisir concurremment, au choix de l'opérateur, les données réelles ou calculées à intervalles de 5 à 480 minutes choisies par l'opérateur. Les échantillons doivent comprendre, pour chaque intervalle (horodaté), le minimum, le maximum et la moyenne des valeurs de l'intervalle pour le point sélectionné. L'intervalle pourra être choisi pour chaque point. La collecte des données doit se faire en continu; celles-ci doivent être stockées dans une mémoire intermédiaire jusqu'à leur extraction de la liste des données historiques par l'opérateur. La mémoire intermédiaire doit pouvoir stocker les rapports couvrant une période d'au moins six (6) mois.
- .3 L'utilitaire de collecte de données sur les tendances doit pouvoir saisir en continu les données sur les objets de type point pour des variables des contrôleurs du bâtiment choisies par l'opérateur, y compris au moins les valeurs du moment des E/S numériques, des E/S analogiques, des points de consigne, et les valeurs calculées. L'utilitaire de données sur les tendances doit pouvoir établir concurremment les tendances à intervalles de 5 à 3 600 secondes choisies par l'opérateur ou détecter les changements d'état ou de valeur.
- .4 L'utilitaire d'affichage doit pouvoir présenter les données historiques et les données sur les tendances au moyen des coordonnées rectangulaires X et Y sur l'écran du poste de travail. L'utilitaire doit pouvoir présenter au moins six (6) historiques ou concurremment six (6) points d'analyse des tendances. Pendant l'affichage des données sur les tendances en temps réel, l'affichage doit s'indexer automatiquement à gauche quand la fenêtre devient pleine. Le système doit pouvoir établir les courbes de tendances à partir d'une gamme de valeurs choisies pour la composante Y en fonction de l'horodatage des données saisies pour la composante X.
- .5 Les temps de marche peuvent être calculés afin de générer des messages d'entretien.

#### 2.5.10 Rapports

- .1 Le poste de travail doit produire les rapports spéciaux associés aux programmes de gestion de l'énergie, à la totalisation des cycles de fonctionnement, à la totalisation des signaux analogiques/impulsions et à la totalisation des événements.
- .2 Chaque rapport doit indiquer l'heure, le jour, le mois, l'année, le titre du rapport et les initiales de l'opérateur.

- .3 Le logiciel doit permettre les opérations ci-après :
  - génération et formatage des rapports graphiques et numériques à partir des données en temps réel et de données stockées;
  - impression et stockage des rapports sélectionnés par l'opérateur;
  - sélection et attribution des points figurant dans ces rapports;
  - tri des sorties des points par secteur, par système.
- .4 Le logiciel permettant de produire automatiquement les rapports prescrits, et de préciser le début (heure et date) de la période visée, l'intervalle entre les rapports (rapports horaires, quotidiens, hebdomadaires, mensuels), ainsi que le périphérique de sortie. Le système doit en outre permettre à l'opérateur de modifier en tout temps le calendrier de production périodique/automatique des rapports.

#### 2.5.11 Aide en ligne

- .1 Le logiciel comprend un système d'aide en ligne en fonction du contexte visant à aider l'opérateur.

#### 2.5.12 Archivage et restauration

- .1 Le poste de travail primaire doit pouvoir stocker des copies de sauvegarde des bases de données des contrôleurs. Une sauvegarde complète des logiciels du poste de travail et des fichiers de données doit être effectuée lors de l'installation du système et au moment de l'acceptation finale.
- .2 À l'intérieur d'un réseau local, la sauvegarde et le téléchargement des bases de données doivent s'effectuer sans nécessiter de connaissances techniques spécialisées de la part de l'opérateur. L'opérateur doit pouvoir exécuter par commande manuelle le téléchargement complet ou partiel de la base de données, selon les besoins.

### 2.6 Graphiques

- 2.6.1 Pour chaque système, programmer un graphique couleur avec tous les éléments, les points de consigne et lectures dynamiques de toutes les variables. Par des jeux de couleurs et clignotements, les éléments en opération normale ou en alarme sont identifiés. Pour chaque système, inclure la nomenclature des équipements, le secteur desservi, le local technique.
- 2.6.2 L'utilitaire graphique doit comporter une bibliothèque préétablie d'écrans et de symboles, décrivant les éléments standard d'un système de traitement d'air (ventilateurs, serpentins chauds et froids, filtres, registres, systèmes VAV), les appareils constituant les systèmes mécaniques (refroidisseurs, chaudières, pompes, etc.) et les symboles utilisés en électricité.
- 2.6.3 Le mode de pénétration ou d'accès aux graphiques se fait via un dessin du bâtiment sur lequel on indique à l'aide de la souris la salle de mécanique concernée. La liste des systèmes associée apparaît alors, et toujours via la souris, on choisit le système à visualiser. Sur une page graphique de système, une icône permet à l'utilisateur de retourner à la liste des systèmes et de la même façon sur cette dernière, il peut retourner au dessin du bâtiment.
- 2.6.4 Programmer une page résumée en mode graphique permettant de visualiser l'état général de l'ensemble des systèmes. Pour un système où un paramètre est en alarme, un voyant rouge est allumé. Dans les autres cas, un voyant vert indique que le système est en mode normal. Via cette page, l'utilisateur peut accéder directement au système désiré.
- 2.6.5 Programmer une page résumée de l'architecture du réseau sur laquelle apparaît l'ensemble des contrôleurs utilisés dans le projet, ainsi que leur localisation.

2.6.6 Le premier graphique ainsi que le mode de pénétration ou d'accès aux graphiques, un système de ventilation typique et un contrôle de pièce typique doivent être validés par le propriétaire et l'ingénieur avant la production de l'ensemble des graphiques.

2.6.7 L'interface graphique doit permettre à l'opérateur de mettre en marche et d'arrêter le matériel, de modifier les points de consigne, de changer les seuils de déclenchement d'alarme et d'avoir la priorité sur les fonctions et les points du réseau au moyen d'une souris ou d'un autre dispositif de pointage.

2.6.8 Les données dynamiques (p. ex. température, degré d'humidité, débit, état) doivent être affichées sur les schémas représentant les emplacements réels des points de mesure et doivent être mises à jour automatiquement, sans l'intervention de l'opérateur.

## 2.7 Architecture de système

2.7.1 Se référer aux plans pour l'architecture de système minimale.

## 2.8 Contrôleurs numériques programmables (CNP-)

### 2.8.1 Généralités

- .1 Contrôleur numérique programmable (ci-après désigné « CNP ») prenant charge du contrôle direct des systèmes auxquels il est raccordé.
- .2 CNP pouvant mener à bien la régulation et la gestion énergétique des systèmes de façon autonome.
- .3 CNP construit de façon à pouvoir se raccorder à un ou plusieurs autres CNP et postes d'opérateurs et en être un organe actif. Advenant le cas que la transmission soit interrompue entre les CNP et postes d'opérateurs, le CNP doit pouvoir prendre charge de toutes les fonctions de contrôle et de gestion d'énergie comme à la normale.
- .4 Ce contrôleur doit posséder les homologations C-UL et UL916 et conforme aux essais (B-BC) de laboratoire BACnet (BTL).
- .5 Munir chaque CNP d'une horloge en temps réel et calendrier séculaire, afin d'exécuter automatiquement les fonctions qui dépendent du temps. Cette horloge doit pouvoir être synchronisée avec l'horloge de chacun des autres CNP et des postes opérateurs.
- .6 Le contrôleur doit être en mesure de préserver les programmes spéciaux définis par l'opérateur et les paramètres d'opération des boucles de contrôle en mémoire pendant une période minimale de 72 heures, si le pouvoir principal venait à manquer à cause d'une panne ou d'une interruption volontaire du courant.

### 2.8.2 Entrées et sorties

- .1 Le panneau doit être en mesure d'accepter les entrées suivantes : thermistor, potentiomètre, voltage ou courant modulé continu, contact binaire, accumulateur et compteur à impulsions. Les signaux de sortie du panneau doivent être appareillés aux équipements contrôlés, selon les applications spécifiques à chaque système. Là où des convertisseurs ou d'autres composants auxiliaires sont nécessaires, fournir et installer, à l'intérieur du panneau de contrôle local (PCL) tout l'équipement requis pour assurer la bonne opération du panneau et du système complet de régulation.
- .2 Le panneau doit exécuter ses opérations logiques et ses opérations de commande avec ses entrées primaires (entrées ou sorties en interaction directe) connectées directement à ses bornes d'entrée-sortie ou à ses dispositifs asservis, sans avoir à interagir avec un autre CNP; les entrées secondaires utilisées aux fins de réglage ou de modification d'un point de consigne, telle la température extérieure, peuvent se trouver sur les autres CNP.



### 2.8.3 Régulation

- .1 Le contrôleur doit offrir les algorithmes suivants :
  - contrôle proportionnel (P);
  - contrôle proportionnel et intégral (PI);
  - contrôle proportionnel, intégral avec la fonction dérivative (PID);
  - contrôle deux (2) positions.

### 2.8.4 Logiciel

- .1 Le logiciel doit comporter au moins le superviseur du système d'exploitation, le contrôleur de transmission, les programmes d'application, l'interface opérateur et les logiques qui commandent la séquence des opérations de l'ensemble du système.
- .2 Les logiques de commande doivent avoir accès aux valeurs et aux états associés à tous les points reliés au contrôleur, y compris aux valeurs globales et communes, de manière à assurer une commande en cascade ou en interconnexion.
- .3 Les programmes doivent être exécutés automatiquement sans que l'opérateur ait à intervenir, et être suffisamment souples pour pouvoir être personnalisés.
- .4 Le logiciel des logiques de commande doit être programmé au moyen d'un langage évolué (BASIC, « Plain English », etc.) ou d'un langage de commande général graphique de haut niveau.
- .5 Le langage doit soutenir les instructions conditionnelles (IF, THEN, ELSE, ELSE-IF), les fonctions booléennes (AND, OR, NOT) et de comparaison (EQUAL, LESS THAN, GREATER THAN, NOT EQUAL).
- .6 Le langage accepte les opérateurs mathématiques (+, -, x, /, racine carrée et puissance « x » à la « y », valeur absolue, valeur maximale, valeur minimale, etc.).

### 2.8.5 Gestion énergétique

- .1 Munir le CNP de toutes les fonctions d'économie d'énergie dans son programme résident, pour lui permettre de les appliquer à un ou plusieurs systèmes CVAC pour en réduire l'apport d'énergie. Ces fonctions préprogrammées comprennent au moins le réajustement de température à distance, le cycle d'économiseur d'air extérieur, le départ optimal, les arrêts/départs programmés et le contrôle de l'apport d'air extérieur par enthalpie.

### 2.8.6 Totalisation des événements / cycles de fonctionnement

- .1 Le CNP doit pouvoir totaliser et sauvegarder automatiquement les périodes de fonctionnement des points d'entrée et de sortie binaires.
- .2 Le CNP doit échantillonner, calculer et sauvegarder automatiquement les consommations journalières, hebdomadaires ou mensuelles associées aux points d'entrée de signaux analogiques ou de signaux binaires pulsés choisis par l'utilisateur.
- .3 Le CNP doit compter automatiquement les occurrences journalières, hebdomadaires ou mensuelles d'un événement (p. ex. nombre de cycles d'une pompe).
- .4 Le sous-programme de totalisation doit pouvoir traiter et sauvegarder des totaux pouvant atteindre 99 999,9 unités (p. ex. kWh, litres, tonnes).
- .5 L'utilisateur doit être en mesure de définir des seuils de déclenchement de signaux d'avertissement et de créer ses propres messages pour le cas où ces seuils seraient atteints.



## 2.8.7 Produits acceptables

- .1 O3-DIN-SRC de Delta Control si le produit rencontre l'ensemble des exigences demandées aux plans et devis
- .2 Eclipse de Distech si le produit rencontre l'ensemble des exigences demandées aux plans et devis
- .3 Metasys de Johnson Control si le produit rencontre l'ensemble des exigences demandées aux plans et devis
- .4 Tout autre équivalent approuvé si le produit rencontre l'ensemble des exigences demandées aux plans et devis. Une rencontre avec l'ingénieur sera effectuée pendant la période d'appel d'offres afin de confirmer que le produit respecte l'ensemble des exigences *demandées dans les plans et devis*.

## 2.9 Contrôleurs numériques d'applications spécifiques (CNA-)

2.9.1 Contrôleurs numériques d'applications spécifiques (paramétrables) (ci-après désigné « CNA ») possédant les caractéristiques des CNP sauf au niveau de la programmation, celle-ci étant limitée au niveau de CNA. Ces contrôleurs sont généralement du type paramétrable, c'est-à-dire doté d'algorithmes préprogrammés permettant le contrôle direct des systèmes auxquels ils sont raccordés par l'ajustement des paramètres d'opération.

2.9.2 Le contrôleur doit fonctionner de façon indépendante du réseau en cas de rupture des transmissions.

## 2.10 Transmetteurs électroniques et/ou numériques

### 2.10.1 Généralités

- .1 Fournir ces transmetteurs avec les éléments nécessaires de façon à assurer une transmission linéaire tout au long de la plage de transmission. Ils doivent être de construction robuste et doivent être installés de façon à permettre un accès facile. Ils doivent être compatibles avec les contrôleurs.
- .2 Les transmetteurs et les capteurs des appareils ne doivent pas être perturbés par les signaux provenant de transmetteurs externes, notamment d'émetteurs-récepteurs portatifs.

### 2.10.2 Température

- .1 Les sondes ou transmetteurs de température ambiante doivent être de type pour montage au mur sous plaque-couvercle à fentes au fini aluminium brossé.
- .2 Les sondes ou transmetteurs de température en conduit d'air doivent être de type pouvant être montés selon diverses orientations et d'une longueur d'insertion permettant de lire la température au centre du conduit d'air.
- .3 Les sondes ou transmetteurs localisés dans les boîtes de mélange doivent être de type de moyenne et de longueur suffisante pour permettre un bon échantillonnage.
- .4 Les sondes ou transmetteurs de température extérieure doivent être de type protégé du vent et du soleil par un capot anticorrosion, avec raccord à visser servant à recevoir un conduit sous boîtier étanche du type NEMA 4.
- .5 Les transmetteurs de température doivent avoir les caractéristiques minimales suivantes :
  - dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure;
  - plage de mesure la plus petite pouvant convenir à l'application (par exemple) :
    - -40 à 60 °C (-40 à 140 °F) pour la température extérieure;

- 0 à 50 °C (32 à 122 °F) pour la température d'alimentation d'air, de pièce et d'eau refroidie;
- 0 à 100 °C (32 à 212 °F) pour l'eau de chauffage;

.6 Précision :  $\pm 0,5$  °C ( $\pm 1$  °F).

#### 2.10.3 Humidité relative

- .1 Transmetteurs avec les éléments nécessaires, de façon à compenser pour les variations de température anticipées au point mesuré.
- .2 Dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
- .3 Plage de lecture minimum de 5 à 95 % H.R.
- .4 Précision :  $\pm 2$  % H.R.

#### 2.10.4 Différentiel de pression

- .1 Transmetteurs permettant de mesurer un différentiel de pression. Ils doivent être construits de façon à résister efficacement aux pressions maximums, même si une des lignes n'est pas raccordée.
- .2 Le matériau utilisé doit pouvoir résister à la corrosion dépendant du médium présent.
- .3 Dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
- .4 Précision :  $\pm 0,25$  % de l'échelle.

#### 2.10.5 Pression

- .1 Opérant à partir d'un différentiel de pression, les choisir de façon à assurer un fonctionnement sûr en tout temps.
- .2 Protection à l'entrée contre les surpressions jusqu'à concurrence d'au moins le double de la pression nominale d'entrée.
- .3 Le matériau utilisé doit pouvoir résister à la corrosion dépendant du médium présent.
- .4 Dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
- .5 Précision :  $\pm 1$  % de l'échelle.

#### 2.10.6 Courant

- .1 Sonde et transmetteur combinés, permettant de mesurer un courant de ligne et de produire un signal proportionnel.
- .2 Gamme ajustable au site afin de s'ajuster à l'application du moteur.
- .3 Précision :  $\pm 2$  % de l'échelle.

#### 2.10.7 Détection de CO et NO<sub>2</sub>

- .1 Transmetteur avec captures appropriées, microprocesseur, compensation de température et sortie analogique. Alarme sonore locale, relais d'alarme, UL et CSA. L'unité incluant analyseur et transmetteur est installée dans un boîtier pour montage sur un mur.
- .2 Indication visuelle :
  - alimentation;
  - alarme;
  - faute.

- .3 Cellule électrochimique pour le CO, échelle 0 à 250 ppm à  $\pm 3$  %.
  - Niveaux d'alarme :
    - alarme 1<sup>er</sup> niveau : 25 ppm;
    - alarme 2<sup>e</sup> niveau : 1001 ppm.
- .4 Cellule électrochimique pour le NO<sub>2</sub>, échelle 0 à 10 ppm à  $\pm 3$  %.
  - Niveaux d'alarme :
    - alarme 1<sup>er</sup> niveau : 0,72 ppm;
    - alarme 2<sup>e</sup> niveau : 2 ppm.
- .5 Produits acceptables :
  - Honeywell Analytics E3 Point;
  - Armstrong AMC;
  - ou équivalent approuvé.

## 2.11 Puits thermométriques

2.11.1 Fournir tous les puits requis. Remettre aux Sections concernées pour qu'elles les installent.

2.11.2 Les puits sont d'acier inoxydable 316.

## 2.12 Actuateurs électroniques

### 2.12.1 Généralités

- .1 Ces actuateurs doivent être munis des dispositifs d'attaches nécessaires selon les exigences de chaque cas.
- .2 À action proportionnelle avec plage de fonctionnement de 0 à 10 V c.c. ou de 4 à 20 mA c.c. selon le cas.

### 2.12.2 Actuateurs pour registres

- .1 Installer une quantité suffisante d'actuateurs pour assurer une opération précise en tout temps. Choisir les actuateurs en tenant compte des pressions d'opération, et des dimensions des registres. Les actuateurs installés sur des registres d'air neuf et d'air vicié doivent avoir une capacité excédant d'au moins 50 % la surface du registre correspondant.
- .2 Ils devront posséder un ressort de rappel permettant l'ouverture ou la fermeture du registre au repos aux fins de sécurité malgré défaillance, selon les indications.
- .3 Fournir un jeu de contacts auxiliaires pour confirmer la pleine ouverture et la pleine fermeture des registres.

### 2.12.3 Actuateurs pour boîtes VAV

- .1 Ces actuateurs peuvent être du type modulant ou flottant électrique ou électronique.

## 2.13 Interrupteurs électriques (I...)

### 2.13.1 Généralités

- .1 Interrupteurs composés essentiellement d'un interrupteur électrique scellé, lequel est actionné par un mécanisme ajustable relié à un dispositif de détection.

#### 2.13.2 Condition de gel (IG)

- .1 L'interrupteur antigel doit ouvrir son circuit lorsque la température tombe en dessous du point de réglage. L'élément sensible est d'une longueur de 6 m (20') et détecte le point le plus bas des températures en contact avec cette longueur de capillaire. Ce thermostat doit posséder un dispositif manuel de réenclenchement.

#### 2.13.3 Température (IT)

- .1 Thermostat électrique à contact SPDT scellé. La plage de réglage varie de 0 à 65 °C (30 à 120 °F) ou selon l'application avec différentiel ajustable de 1,5 à 10 °C (3 à 20 °F). La sonde détectrice de température est montée à l'extrémité d'un tube capillaire.

#### 2.13.4 Humidité (IH)

- .1 L'interrupteur doit ouvrir son circuit lorsque l'humidité s'élève au-dessus du point de consigne. La plage de réglage varie de 15 % H.R. à 95 % H.R. avec un différentiel de 5 % H.R.

#### 2.13.5 Pression (IP)

- .1 Interrupteur à point de consigne réglable avec contact SPDT. Cet interrupteur s'actionne sur une hausse ou une baisse de pression. Si nécessaire, isoler thermiquement l'élément détecteur de la source de pression (vapeur, eau chaude,...).
- .2 Protection à l'entrée contre les surpressions jusqu'à concurrence d'au moins le double de la pression nominale d'entrée.
- .3 Protection siphon à queue-de-cochon pour les interrupteurs de pression de vapeur et d'eau chaude à haute température.

#### 2.13.6 Condition de débit d'air (IDA)

- .1 Cet interrupteur est actionné en présence d'un écoulement d'air. Il est du type à diaphragme.

#### 2.13.7 Courant (IC)

- .1 Interrupteur à point de consigne réglable avec contact SPDT et voyant d'état de la sortie.

### 2.14 Sondes avec ajustement de température de pièce (TA)

2.14.1 Sonde électronique montée dans un boîtier compact muni d'une fenêtre permettant la lecture de la température de pièce telle que mesurée par la sonde, comporte aussi un dispositif d'ajustement du point de consigne dans une plage préprogrammée avec touches + et -.

2.14.2 En pesant sur les touches + et -, le point de consigne apparaît temporairement pour cinq (5) secondes.

2.14.3 La sonde de température doit être munie d'un bouton de dérogation permettant aux unités de ventilations de passer en mode occupé.

### 2.15 Sondes avec affichage d'humidité de pièce (HA)

2.15.1 Sonde électronique montée dans un boîtier compact muni d'une fenêtre permettant la lecture de l'humidité de pièce telle que mesurée par la sonde, pourvu d'un élément sensible à l'humidité avec autocorrection en fonction des variations normales de température.

2.15.2 En pesant sur les touches + et -, le point de consigne apparaît temporairement pour cinq (5) secondes.

2.15.3 La sonde de température doit être munie d'un bouton de dérogation permettant aux unités de ventilations de passer en mode occupé.

- .1 eZns de Delta Control
- .2 Allure EC-Smart-Vue de Distech Control
- .3 NS8000 Series Network Sensors de JohnsonControl
- .4 Ou équivalent approuvé.

## **2.16 Détecteurs de position de registre (DPR)**

2.16.1 Détecteur composé d'un interrupteur scellé SPDT dont le mécanisme est activé par les pales d'un registre.

## **2.17 Panneaux de contrôle local (PCL)**

2.17.1 Les panneaux de contrôle locaux doivent être fabriqués de métal. Les dimensions des panneaux doivent être suffisamment grandes, afin de permettre l'installation à l'intérieur de tout l'équipement de contrôle. Le panneau de contrôle de chaque système doit être situé près du système correspondant.

2.17.2 Lorsque plusieurs systèmes font partie d'un même appartement, les contrôles peuvent être groupés dans un même secteur.

2.17.3 Encastrer les indicateurs du système concerné sur la partie frontale montée sur charnières. Monter sur la partie frontale du panneau un diagramme de contrôle complet et détaillé, enrobé de plastique.

2.17.4 Installer une pochette à l'intérieur, afin d'y déposer le diagramme de contrôle et la séquence du système correspondant.

2.17.5 Munir la partie frontale d'une serrure fermant à clé. Remettre deux (2) clés au Propriétaire.

2.17.6 L'ensemble devra être approuvé par la CSA.

2.17.7 Chaque appareil installé sur le panneau frontal doit être clairement identifié avec plaque en ébonite blanche avec lettrage noir.

2.17.8 Chaque panneau doit être pourvu de la structure métallique requise.

2.17.9 Le panneau peut être alimenté par le courant de secteur, 120 V, 60 Hz. Fournir et installer les conduits et le filage pour l'alimentation du panneau à partir d'un circuit identifié à cet effet d'un panneau de distribution électrique. Pour les alimentations à 24 V, fournir et installer un transformateur à l'intérieur du panneau de contrôle local (PCL).

## **2.18 Relais électriques (RE)**

2.18.1 Relais du type enfichable (« plug-in ») avec base de raccord appropriée. Approuvé par CSA. Contacts de capacité suffisante selon l'application. Relais muni d'une enveloppe protectrice étanche à la poussière et d'un voyant d'état.

- relais simple pôle, double alternance (RESPDT-);
- relais double pôle, double alternance (REDPDT-).

2.18.2 Relais temporisé (RET...)

- relais approuvé par CSA avec contacts de capacité suffisante selon l'application et munis d'une enveloppe protectrice étanche à la poussière;
- du type « robuste » avec cadran permettant les ajustements de temps désiré;

- relais des types suivants :
  - ouverture temporisée (RETOD-) « *on-delay* »;
  - fermeture temporisée (RETFD-) « *off delay* ».

2.18.3 Relais de position minimum (REM-)

- du type potentiométrique ajustable de 0 à 100 % avec cadran et bouton approprié.

## **2.19 Transformateur bas voltage**

2.19.1 Transformateur 120/24 V, 60 Hz, certifié CSA, avec bobines enroulées de cuivre avec isolant à rigidité diélectrique élevée.

2.19.2 Rencontre les standards NEMA.

2.19.3 Inclure tous les transformateurs avec la capacité adéquate pour assurer une automatisation complète des différents systèmes électromécaniques.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Installation

- 3.1.1 Installer les systèmes et leurs commandes, conformément aux indications des dessins d'atelier approuvés, et aux recommandations du fabricant.
- 3.1.2 Installer les canalisations, le câblage, les manchons, les boîtes de sortie, les armoires du système, les boîtes de borne, les boîtes de jonction, les garnitures d'ancrage, les fixations, les dispositifs du système, etc. en conformité avec les exigences contenues dans le chapitre traitant des installations électriques et aux sections appropriées des codes locaux en vigueur.
- 3.1.3 L'installation des conduits
- .1 Installer les conduits et le câblage parallèlement aux lignes structurales du bâtiment et sans nuire à l'équipement des autres corps de métiers selon les prescriptions de la division 26.
- 3.1.4 Fournir, installer et raccorder chaque entreverrouillage électrique entre les différents moteurs de façon à assurer les séquences spécifiées et tel que montré aux plans.
- 3.1.5 Les appareils précâblés faisant partie des monoblocs prescrits dans d'autres Sections, ne relèvent pas de la présente Section. Dans ces cas, fournir, installer et exécuter les raccordements externes seulement jusqu'aux panneaux de contrôle respectifs.
- 3.1.6 Fournir, installer et mettre en marche les logiciels dans les postes opérateurs. Prévoir installer le logiciel sur un minimum de trois (3) postes.
- 3.1.7 La position des sondes, thermostats et humidistats de pièces montrées sur les plans, est approximative et donnée à titre de référence seulement. La position exacte sera déterminée sur les lieux.
- 3.1.8 En aucun cas, la sonde ou le thermostat de pièce ne doit être affecté par le soleil ou toute autre source de chaleur, de froid ou de courant d'air.
- 3.1.9 Lorsqu'installé obligatoirement sur un mur chaud ou froid, munir la sonde ou le thermostat d'une base isolante ventilée.
- 3.1.10 Protéger les sondes installées à l'extérieur du soleil et du vent au moyen d'écrans en matériau anticorrosion.
- 3.1.11 Pour les sondes de température installées dans des puits thermométriques, garnir la paroi intérieure du puits d'un agent de transmission de la chaleur.
- 3.1.12 Fournir un support métallique approprié pour tout appareil de contrôle installé sur une gaine de ventilation isolée thermiquement.
- 3.1.13 Encastrent les équipements de régulation dans les pièces finies dans des panneaux de contrôle locaux, dont le devant est muni d'un cadre servant à couvrir le joint entre le métal et la construction attenante. La construction doit être d'un modèle approuvé par l'Ingénieur.
- 3.1.14 Le panneau peut être alimenté par le courant de secteur, 120 V, 60 Hz. Pour les alimentations à 24 V, fournir et installer un transformateur à l'intérieur du panneau de contrôle local.
- 3.1.15 Lorsque le code le permet, monter un robinet d'isolement et un amortisseur entre les pressostats et capteurs et la source de pression mesurée :
- dans les réseaux de vapeur et d'eau chaude à haute température, protéger les éléments sensibles au moyen d'un siphon à queue-de-cochon placé entre le robinet et le capteur.

3.1.16 Protéger les stations de mesure du débit d'air jusqu'à ce que le nettoyage des conduits d'air soit terminé.

### **3.2 Essais-épreuves et calibrage**

#### **3.2.1 Calibrage**

- .1 Calibrer tous les appareils de régulation pour une opération parfaite.
- .2 Vérifier les contrôles et ajuster leur fonctionnement. Ceci doit être démontré en présence de l'Ingénieur.
- .3 Apporter une très grande coopération dans les épreuves et réglages des appareils et systèmes des autres Sections lorsqu'il y a « interface » avec la présente Section.

3.2.2 L'acceptation des résultats des essais ne dégagera pas l'Entrepreneur de sa responsabilité de s'assurer que tous les systèmes sont conformes aux exigences du contrat.

### **3.3 Mise en marche**

3.3.1 Une fois l'installation terminée, soumettre à l'essai, ajuster et régler tous les appareils de commande et régulation ou de sécurité prévus à la présente Section. Les essais doivent comprendre entre autres ce qui suit :

- .1 Lire et enregistrer, la température, l'humidité et/ou la pression statique de chaque point de contrôle de chaque système, avec une sonde externe et comparer les valeurs avec la sonde installée.
- .2 Simuler chaque EB pour vérifier les réglages et s'assurer du bon fonctionnement des contacts.
- .3 Simuler chaque SB afin de s'assurer de son bon fonctionnement et de vérifier le retard.
- .4 Simuler chaque SA pour vérifier le fonctionnement des dispositifs contrôlés; vérifier la fermeture et les signaux.
- .5 Optimiser le fonctionnement et la performance du système, apporter des réglages fins aux valeurs PID et modifier les logiques de commande selon les besoins.
- .6 Simuler toutes les conditions de gel et vérifier les fonctionnements des contrôles (séquence d'opération). Vérifier également ces mêmes contrôles lorsque la température extérieure est inférieure à  $-18^{\circ}\text{C}$  ( $0^{\circ}\text{F}$ ). Ces essais doivent être effectués en présence de l'Ingénieur.
- .7 Simuler toutes les alarmes des panneaux de contrôle et les enregistrer. Les essais doivent être effectués en présence de l'Ingénieur.

3.3.2 Faire les corrections et les réglages nécessaires et mettre l'installation en état de fonctionnement, à la satisfaction de l'Ingénieur.

**FIN DE SECTION**



## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Sommaire.....	1
1.3 Dessins d'atelier.....	1
1.4 Document de fin de projet.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Dispositifs d'entraînement à fréquence variable .....	2
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>6</b>
3.1 Installation.....	6

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

### **1.2 Sommaire**

1.2.1 Contenu de la Section

.1 Matériaux, matériels, accessoires et méthodes d'installation associés aux entraînements à fréquence variable.

### **1.3 Dessins d'atelier**

1.3.1 Fournir pour vérification, les dessins d'atelier, selon les prescriptions de la Section 20 05 00.

1.3.2 Les dessins d'atelier du Fabricant doivent inclure :

- les dimensions et les poids;
- les caractéristiques techniques;
- les schémas de câblage.

### **1.4 Document de fin de projet**

1.4.1 Une copie du rapport signé et daté par le responsable des essais en usine du manufacturier pour chaque entraînement à fréquence variable (EFV) de 50 HP et plus.

1.4.2 Une copie du programme de chaque EFV sous format PDF devra être fournie après installation.

1.4.3 Une copie du rapport des essais des EFV au chantier signé et daté par le responsable des essais.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Dispositifs d'entraînement à fréquence variable

#### 2.1.1 Homologation

- .1 Les contrôleurs de vitesse doivent être homologués cUL ou CSA.
- .2 L'ensemble comprenant l'armoire, le contrôleur de vitesse, le circuit de dérivation et les autres composantes doit être homologué par la CSA.

#### 2.1.2 Type de charge

- .1 La charge est constituée de ventilateurs centrifuges à couple variable.
- .2 Le contrôleur de vitesse doit pouvoir opérer adéquatement le moteur à toutes les vitesses (les couples de démarrage et de marche du moteur à diverses vitesses).
- .3 Le contrôleur de vitesse doit pouvoir démarrer le système si ce dernier est en rotation avant ou en rotation inverse, et quelle que soit la vitesse. Si le contrôleur de vitesse ne peut démarrer l'unité en rotation inverse, installer des résistances de freinage sur la barre c.c. pour empêcher la rotation du système lorsque celui-ci n'est pas alimenté.

#### 2.1.3 Coffret

- .1 Contrôleur de vitesse et le circuit de dérivation monté dans un coffret de type NEMA 12.
- .2 Armoire munie d'ouvertures protégées par des filtres remplaçables pour assurer la dissipation de chaleur de l'équipement. Au besoin, des ventilateurs seront installés.
- .3 L'armoire de type pour montage mural.
- .4 Porte sur charnières avec poignée et serrure à clé.
- .5 Porte avec verrou, sectionneur cadennassable en position ouverte pour le débranchement de toutes les entrées d'alimentation de la commande et de toutes les options installées à l'interne.
- .6 Sélecteur trois (3) positions « AUTO-HORS SERVICE-DÉRIVATION » qui commande la mise en service automatique, la mise hors service ou la mise en mode de dérivation du contrôleur de vitesse.
- .7 Contrôleur local monté en façade avec au minimum les indications et les commandes suivantes :
  - .1 Indications :
    - « CONTRÔLEUR EN SERVICE »;
    - « FAUTE DU CONTRÔLEUR »;
    - « CONTOURNEMENT EN FAUTE »;
    - « AUTO/HORS SERVICE/DÉRIVATION »;
    - « VITESSE ».
  - .2 Commandes :
    - « AUTO »;
    - « HORS SERVICE »;
    - « ARRÊT »;
    - « DÉPART »;
    - « CONSIGNE DE VITESSE ».

#### 2.1.4 Circuit de dérivation

- .1 Advenant une défaillance du contrôleur de vitesse, le moteur pourra être alimenté à pleine tension par un circuit de dérivation du contrôleur de vitesse.
- .2 Circuit de dérivation opéré manuellement à partir d'un sélecteur « AUTO-HORS SERVICE-DÉRIVATION » qui commande la mise en service automatique, la mise hors service ou la mise en mode de dérivation du contrôleur de vitesse.
- .3 Circuit de dérivation constitué de contacteurs qui isole complètement le contrôleur de vitesse pour permettre le fonctionnement du moteur à pleine tension en mode de dérivation et pour permettre l'entretien du contrôleur de vitesse.
- .4 Circuit de dérivation muni des circuits de contrôle pour arrêter le moteur à partir des éléments de protection décrits plus loin.
- .5 Les fusibles dans le circuit d'alimentation provenant du panneau de distribution électrique protègent le circuit du moteur contre les courts-circuits lorsque celui-ci est alimenté par le circuit de dérivation. Installer les fusibles internes à l'unité tel que requis par les codes et/ou le contrôleur de vitesse. Installer des protections de surcharge de classe 20 dans le circuit de dérivation pour protéger le moteur.

#### 2.1.5 Contrôleur de vitesse

- .1 Caractéristiques à l'entrée :
  - tension : 600 V c.a.  $\pm$  10 %;
  - nombre de phases : 3;
  - fréquence : 60 Hz  $\pm$  2 Hz;
  - facteur de puissance minimum vu à l'entrée à toutes les vitesses : 0,95;
  - efficacité à toutes les vitesses : 0,95.
- .2 Caractéristiques à la sortie
  - puissance : selon le tableau;
  - tension : 575 V;
  - fréquence : 0-120 Hz;
  - fréquence maximale de la porteuse : 2 kHz
  - forme d'ondes : Modulation par largeur d'impulsions codée sinusoïdalement (PWM);
  - courant continu : 100 %;
  - courant de surcharge pour 1 minute : 110 %.
- .3 Unité de contrôle du type à microprocesseur programmable avec panneau de contrôle et affichage alphanumérique.
- .4 Les fonctions suivantes pourront être programmées :
  - fréquences de démarrage et de marche;
  - rapport V/Hz;
  - accélération/décélération;
  - survoltage;
  - vitesse.

- .5 Les informations suivantes pourront être affichées :
- tension de sortie;
  - % de charge;
  - % de vitesse;
  - prêt à démarrer;
  - fonctionnement en mode local ou automatique.
- .6 Unité protégée contre les éventualités suivantes qui doivent être indiquées sur l'afficheur alphanumérique :
- perte de phase;
  - sous-tension;
  - surtension;
  - surcharge;
  - court-circuit;
  - faute à la terre;
  - surchauffe;
  - faute des composantes internes.
- .7 Les éléments de contrôle qui suivent doivent faire arrêter le moteur lorsque celui-ci est alimenté par le contrôleur de vitesse ou par le circuit de dérivation. Prévoir les circuits de contrôle requis.
- .1 Signal venant du panneau de contrôle :
- commande d'arrêt/départ.
- .2 Éléments de protection :
- thermistors du moteur (éléments de déclenchement par thermistor compatibles avec les thermistors sur les moteurs);
  - contact d'alarme incendie;
  - autres protections externes (détection de gel, contact du sectionneur).
- .8 Le contrôleur de vitesse doit recevoir le signal de commande de vitesse 0-10 V c.c. ou 4-20 mA venant du panneau de contrôle et communiquer avec le panneau de contrôle selon le protocole BACnet MS/TP.
- .9 Les signaux suivants doivent être transmis au panneau de contrôle :
- signal de lecture de vitesse;
  - signal de lecture de la fréquence de sortie;
  - contact de faute de l'unité;
  - contact d'état d'évitement (en circuit de dérivation);
  - contact de preuve de marche du système par la lecture du courant sur une phase du circuit du moteur au moyen d'un relais de détection de courant.
- .10 Conditions environnementales d'opération :
- température ambiante : 0 à 40 °C (32 à 104 °F);
  - humidité relative (sans condensation) : 20 à 90 %;
  - altitude : 3 300 pieds (1 000 m).

#### 2.1.6 Inductances

- .1 Afin de réduire la génération d'harmoniques vers l'alimentation, chaque contrôleur de vitesse doit être muni d'une inductance de lissage d'au moins 3 % sur la barre c.c., ou d'une inductance de 5 % à l'entrée c.a. Les filtres du type « SHUNT » ne sont pas acceptables. La distorsion harmonique totale en courant ne doit pas dépasser 30 % à l'entrée c.a., de chaque contrôleur de vitesse.
- .2 Une inductance de 3 % doit être installée à la sortie du dispositif d'entraînement lorsque le moteur est installé entre 10 m et 30 m du contrôleur de vitesse. Pour une distance de 30 m à 300 m, un filtre RLC (dV/dt) doit être installé.

#### 2.1.7 Produits acceptables :

- ABB, série ACH 580;
- Siemens, série SED2;
- Danfoss, série VLT;
- Trane, série TR200;
- Allen-Bradley, Power Flex;
- Yaskawa, P1000 ou Z1000;

#### 2.1.8 Caractéristiques des moteurs

- .1 Les caractéristiques des moteurs sont données à la Division 23.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Installation

#### 3.1.1 Dispositifs d'entraînement à fréquence variable

##### .1 Installation

- .1 Installer le dispositif d'entraînement conformément aux recommandations du fabricant de l'EFV.
- .2 Le câblage d'alimentation doit être mis en place et raccordé conformément aux recommandations du fabricant de l'EFV.
- .3 Installer le dispositif d'entraînement pour montage mural sur un contreplaqué monté sur des profilés d'acier fixés au plancher et à la structure.
- .4 Fixer les dispositifs d'entraînement au plancher sur des profils d'acier de 40 mm (1½");
- .5 Faire tous les raccordements de commande au dispositif d'entraînement.
- .6 Raccorder les entrebarrages et les protections locales pour qu'ils soient opérationnels tant en mode variateur de fréquence qu'en mode contournement.
- .7 Programmer et ajuster les paramètres de l'unité selon les directives de l'Ingénieur, incluant le mode d'arrêt à « COAST-TO-STOP » au lieu d'utiliser une rampe d'arrêt.
- .8 Si le dispositif d'entraînement excède la distance sécuritaire avec le moteur, fournir un moyen de cadenasser près du moteur.
- .9 Programmer l'entrée servant au contact auxiliaire de l'interrupteur de sureté afin de désactiver le contrôleur de l'EFV lorsqu'une manœuvre d'ouverture s'effectue sur l'interrupteur de sureté situé à proximité du moteur.
- .10 Fournir des plans AutoCAD des raccords des dispositifs d'entraînement aux infrastructures existantes. Numéroté tous les fils de façon permanente en relation avec les diagrammes de contrôle.

##### .2 Essais

- .1 L'Entrepreneur devra inclure tous les coûts nécessaires et prendre les dispositions et arrangements auprès du représentant du produit afin de procéder à la vérification et à la mise en service des dispositifs d'entraînement pour tous les moteurs selon le formulaire « Essais de dispositif d'entraînement à fréquence variable » fourni en annexe.
- .2 Faire les essais de toutes les entrées binaires telles que : contact auxiliaire provenant de l'interrupteur de sureté, protection de gel, haute ou basse pression ou autres.
- .3 Avant de procéder aux essais, le responsable des essais devra fournir à l'ingénieur le certificat de calibration de tous les appareils qui seront utilisés. En cas de manquement, les essais seront annulés et d'autres essais devront être refaits aux frais de l'Entrepreneur.
- .4 Tous les essais devront être coordonnés avec les intervenants des divisions 23, 25 et 26.
- .5 Lors des essais, pour chaque EFV, l'entrepreneur doit utiliser un tachymètre et doit pouvoir comparer la vitesse demandée sur l'EFV vs la vitesse réelle obtenue sur le moteur lorsque ce dernier est soumis à sa charge mécanique nominale. Pour se faire, les essais doivent être faits sur chaque moteur en variant les vitesses comme suit : 30 %, 50 %, 65 %, 80 % et 100 %. Les résultats obtenus doivent être inclus au rapport d'essais.
- .6 Une fois tous les essais complétés, un rapport devra être rédigé et signé par le responsable des essais, une copie en format électronique sera également acheminée à l'ingénieur. Le rapport devra comprendre une conclusion qui traitera des résultats obtenus et des corrections apportées et devra certifier si l'installation et le fonctionnement des EFV sont conformes aux exigences du manufacturier.

.3 Soutien du produit

- .1 Du personnel d'entretien et d'ingénierie – application, formé en usine et bien familiarisé avec l'EFV doit être disponible à l'échelle locale, là où les appareils sont installés et peut offrir un service à l'intérieur de quatre (4) heures.
- .2 Une ligne sans frais de soutien technique 24 heures sur 24, 365 jours par année doit également être en place.
- .3 Une formation informatisée doit être remise au Propriétaire sur support informatique au moment de la conclusion du projet. La formation doit porter sur les éléments suivants : installation, programmation et utilisation de l'EFV, des fonctions du dispositif de contournement et de la communication BACnet.

.4 Garantie

- .1 La période de garantie est de 12 mois additionnels, débutant à la fin de la période de garantie prévue aux conditions générales.

**FIN DE SECTION**



**TABLE DES MATIÈRES**

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Sans objet.....	2
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>3</b>
3.1 Exigences applicables pour tous les systèmes.....	3
3.2 Séquences.....	4

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

1.1.2 La Section 25 00 00 « Automatisation intégrée » s'applique.

## **PARTIE 2 - PRODUITS**

### **2.1 Sans objet**

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Exigences applicables pour tous les systèmes

#### 3.1.1 Modes de contrôle

- .1 Dans le cas d'équipement de relève tel pompes, ventilateurs, etc., le démarrage est alterné toutes les semaines. Sur perte de l'état de marche pour plus de 60 secondes, démarrer l'équipement de relève.
- .2 Le contrôleur d'enthalpie doit inclure une plage pour ajustement du minimum d'air extérieur.
- .3 Lors de démarrages automatiques d'équipements, le CNP s'assure que les équipements fonctionneront un minimum de temps afin de prévenir les arrêts/départs trop fréquents.
- .4 Lors du démarrage des systèmes de ventilation, laisser le système fonctionner en recirculation durant cinq (5) minutes minimum.

#### 3.1.2 Alarmes analogiques

- .1 Programmer pour tous les points de mesure analogique des alarmes de haute et basse limites.
- .2 Prévoir quatre (4) niveaux d'alarmes, soit deux (2) hautes limites et deux (2) basses limites. Certains niveaux d'alarme sont déjà indiqués dans les séquences de contrôle.
- .3 Les alarmes provenant de transmetteurs localisés dans des conduites de ventilation ou dans la tuyauterie, à moins d'indications contraires, sont verrouillées avec le ventilateur ou la pompe afin d'éliminer les alarmes lors de l'arrêt du système.

#### 3.1.3 Alarmes critiques

- .1 Lorsque l'état est disponible, programmer des alarmes critiques pour les points suivants :
  - marche/arrêt non voulu des ventilateurs et pompes;
  - risque de gel;
  - haute ou basse pression;
  - fautes (équipements);
  - variable de contrôle hors des limites (niveau, pression, température).
- .2 Lorsqu'une alarme d'arrêt non voulue persiste plus de deux (2) minutes, la commande de marche est enlevée.
- .3 Certaines alarmes critiques sont rapportées au poste de garde.

#### 3.1.4 Alarmes d'entretien

- .1 Lorsque l'état est disponible, programmer des alarmes d'entretien pour les points suivants :
  - système à l'arrêt;
  - filtre sale;
  - temps de marche.

3.1.5 Les points de consigne spécifiés dans la présente Section sont donnés à titre d'hypothèse de travail. Ils doivent être totalement modifiables à partir des postes d'opérateur selon l'expérience et l'opération du bâtiment.

#### 3.1.6 Rampe des points de consigne

- .1 Au départ des systèmes ou lors de changements des points de consigne, prévoir des algorithmes de contrôle visant à faire progresser les points de consigne vers la valeur désirée à partir de la mesure de la variable avant le départ.

.2 Les vitesses de progression des rampes doivent être ajustables.

### 3.1.7 Démarrage suite à une interruption d'alimentation électrique

.1 Lors du retour de l'alimentation électrique ou au départ de la génératrice, les équipements électromécaniques (tels que ventilateurs, pompes, etc.) sont remis en fonction, en séquence, afin d'éviter une surcharge. Prévoir des délais programmables de départ pour chaque équipement commandé. De même, lors d'une panne électrique, ouvrir les contacts des équipements pour redémarrer en séquence.

### 3.1.8 Démarrage suite à un retour d'alarme incendie

.1 Redémarrer les charges en séquence.

## 3.2 Séquences

### 3.2.1 Centrale de production d'eau chaude, consommation eau de chauffage et

.1 À l'arrêt du système :

- .1 Les chaudières sont à l'arrêt.
- .2 Les accumulateurs thermiques sont à l'arrêt.
- .3 Les chauffe-eaux sont à l'arrêt.
- .4 Les pompes de la centrale de production d'eau chaude sont à l'arrêt.
- .5 Les pompes de la partie consommation d'eau de chauffage sont à l'arrêt.
- .6 La vanne motorisé trois voies est en position recirculation.
- .7 La vanne motorisé deux voies est en position recirculation.

.2 Au départ du système :

- .1 Les pompes de la centrale de production d'eau chaude démarrent.
- .2 Les pompes de la partie consommation d'eau de chauffage démarrent.
- .3 Les chauffe-eaux démarrent.

.3 En marche normale :

- .1 Les chaudières modulent pour maintenir la température de consigne de retour.
- .2 En hors pointe électrique, les accumulateurs thermiques ont une permission de marche et modulent pour maintenir leur charge à 100%.
- .3 La valve trois voies module pour maintenir la température de retour de l'échangeur à la température de consigne. Si la température n'est pas atteinte avec la valve en ouverte maximum, les pompes de la centrale de production d'eau chaude modulent pour maintenir la température de retour de l'échangeur à la température de consigne.
- .4 Les pompes de la partie consommation d'eau de chauffage modulent pour maintenir une température de retour constante.
- .5 La valve deux voies module pour maintenir un débit minimum aux pompes via un différentiel de pression aux pompes.

- .4 Protection locale :
- .5 Consigne :
  - .1 Température de retour chaudière :
  - .2 Température de retour de l'échangeur :
  - .3 Température de retour des systèmes de ventilation :
  - .4 Différentiel de pression pompes :
- .6 Historique :
  - .1 Températures
  - .2 Position des valves
  - .3 États
  - .4 Pressions
- .7 Alarme :
  - .1 Températures de consigne non respectées
  - .2 Pressions non respectées
  - .3 États non prévus.

### 3.2.2 Pressurisation de glycol :

- .1 À l'arrêt du système :
  - .1 Les valves motorisées sont ouvertes.
- .2 Au départ du système :
  - .1 Les valves motorisées sont ouvertes.
- .3 En marche normale :
  - .1 Sur détection de haut débit dans le réservoir de glycol, les valves motorisées se ferment.
- .4 Historique :
  - .1 Haut niveau
  - .2 Bas niveau
  - .3 État
- .5 Alarme :
  - .1 Haut niveau dans le réservoir

### 3.2.3 Chaudière électrique type :

- .1 À l'arrêt du système :
  - .1 La chaudière électrique est à l'arrêt.
  - .2 La pompe est à l'arrêt
- .2 Au départ du système :
  - .1 La pompe démarre

- .2 10 secondes après le démarrage de la pompe, la chaudière à une permission de marche
- .3 En marche normale :
  - .1 La pompe est en marche.
  - .2 La chaudière module ses stages et son SCR pour maintenir la température de consigne d'alimentation.
- .4 Protection locale :
  - .1 Sur absence de débit dans la chaudière, elle perd sa permission de marche
- .5 Consigne :
  - .1 Température de consigne d'alimentation : Fonction de la température de retour
- .6 Historique :
  - .1 Température d'alimentation
  - .2 État de la pompe
  - .3 État de la chaudière
- .7 Alarme :
  - .1 Chaudière
  - .2 État non prévu de la pompe

#### 3.2.4 Accumulateur thermique type

- .1 À l'arrêt du système :
  - .1 L'accumulateur thermique est à l'arrêt.
- .2 Au départ du système :
  - .1 L'accumulateur thermique démarre
- .3 En marche normale :
  - .1 L'accumulateur est en fonction.
- .4 Historique :
  - .1 Température de retour
  - .2 Température d'alimentation
  - .3 État
- .5 Alarme :
  - .1 État non prévu

### 3.2.5 Pompes à vitesse variable type

- .1 Les pompes à vitesse variable doivent être intégrées à la centralisation via le protocole BACNET. Récupérer l'ensemble des informations disponibles.
- .2 À l'arrêt du système :
  - .1 La pompe est à l'arrêt
- .3 Au départ du système :
  - .1 La pompe démarre progressivement en augmentant de 5% en 5% sa charge
- .4 En marche normale :
  - .1 La pompe varie pour maintenir la consigne
- .5 Historique :
  - .1 État
  - .2 Vitesse
  - .3 Marche / Arrêt
- .6 Alarme :
  - .1 État non prévu

### 3.2.6 Aérotherme type

- .1 À l'arrêt du système :
  - .1 L'aérotherme est à l'arrêt.
  - .2 Les vannes sont en position fermées.
- .2 Au départ du système :
  - .1 Le ventilateur de l'aérotherme démarre.
  - .2 Si la température extérieure est inférieure à 5°C, la valve sur l'aérotherme est en position ouverte.
- .3 En marche normale :
  - .1 Le ventilateur module pour maintenir pour maintenir la température de pièce à la température de consigne.
  - .2 Si au bout de 10 minutes, la température de consigne n'est pas atteinte la vanne module pour maintenir la température de pièce à la température de consigne.
- .4 Consigne :
  - .1 13°C dans le stationnement
- .5 Historique :
  - .1 Température
  - .2 Position de la vanne
  - .3 Ventilateur



- .6 Alarme :
  - .1 Température de pièce non respectée

### 3.2.7 Pompe de recirculation d'eau domestique

- .1 À l'arrêt du système :
  - .1 La pompe est à l'arrêt.
- .2 Au départ du système :
  - .1 La pompe démarre
- .3 En marche normale :
  - .1 La pompe module pour maintenir la température de retour d'eau chaude à la température de consigne.
- .4 Consigne :
  - .1 65°C de température de retour
- .5 Historique :
  - .1 Température
  - .2 État
  - .3 Modulation
- .6 Alarme :
  - .1 Température d'eau non respectée

### 3.2.8 Pompe de surpression d'eau domestique

- .1 La pompe de surpression d'eau domestique doit être intégrée à la centralisation via le protocole BACNET. Récupérer l'ensemble des informations disponibles.
- .2 À l'arrêt du système :
  - .1 La pompe est à l'arrêt.
- .3 En marche normale :
  - .1 La pompe module pour maintenir la pression d'alimentation à la pression de consigne.
- .4 Consigne :
  - .1 Pression d'alimentation :
- .5 Historique :
  - .1 État des pompes
- .6 Alarme :
  - .1 Pression d'alimentation non respectée

### 3.2.9 Compteurs d'eau

- .1 Historique :
  - .1 Débit
- .2 Alarme :
  - .1 Consommation anormale

### 3.2.10 Chauffe-eau domestique

- .1 Les chauffe-eaux avec pompe intégrés doivent être intégrés à la centralisation via le protocole BACNET. Récupérer l'ensemble des informations disponibles.
- .1 À l'arrêt du système :
  - .1 La pompe est à l'arrêt.
- .2 Au départ du système :
  - .1 La pompe démarre.
- .3 En marche normale :
  - .1 La pompe est en marche.
- .4 Historique :
  - .1 Températures
  - .2 Marche / Arrêt
- .5 Alarme :
  - .1 État non prévu

### 3.2.11 Chauffage du soffite

- .1 Le ventilateur et son serpentin sont autonomes et sont fournis avec leur propre contrôleur. Cependant, une lecture de courant sur le ventilateur et une sonde de température sont installées
- .2 Historique :
  - .1 Température
  - .2 État
- .3 Alarme :
  - .1 Température du soffite inférieure à 5°C

### 3.2.12 Système VRF (ventilo-convecteurs plafonniers)

Les appareils thermopompes modulent pour maintenir la température de pièce à la température de consigne. Les condenseurs des unités thermopompes priorisent le refroidissement dans les pièces.

- .1 À l'arrêt du système (sur horaire système) :
  - .1 Les unités thermopompes sont à l'arrêt.
  - .2 Le serpentin électrique est à l'arrêt.
  - .3 Les boîtes de fin de course sont fermées

- .4 Si la température de pièce est inférieure de 2°C ou supérieure de 3°C à la température de consigne, alors le système à une permission de marche pendant 20 minutes. Prévoir un retour anticipé de la température de pièce à la température de consigne.
- .2 En marche normale (sur horaire système, détection d'occupation en provenance du thermostat ou permission de marche en provenance de la centralisation) :
  - .1 Si une pièce est en demande de refroidissement, l'unité thermopompe module pour maintenir la température de pièce à la température de consigne. Le condenseur est alors en mode « refroidissement ».
  - .2 Si la pièce est en demande de chauffage et que toutes les pièces raccordées sur le même condenseur sont en demande de chauffage, alors l'unité thermopompe module pour maintenir la pièce à la température de consigne. Le condenseur est alors en mode « chauffage ».
  - .3 Prévoir une bande morte de 1.5°C entre la climatisation et le chauffage.
  - .4 La boîte de fin de course est en position ouverte et module pour maintenir le débit d'air neuf requis aux machines.
- .3 Consignes :
  - .1 Température de consigne de pièce : ajustable entre 20°C et 25°C (ajustable sur la centralisation) par l'utilisateur.
  - .2 Position ouverte boîte de fin de course : Définie lors de l'équilibrage et confirmée par la lecture du débit à la boîte.
- .4 Alarme :
  - .1 Température de pièce non respectée
- .5 Historique :
  - .1 Température
  - .2 Débits
  - .3 États
  - .4 Consigne
  - .5 Mode thermopompe

### 3.2.13 Ventilo-convecteur mural type :

- .1 À l'arrêt du système :
  - .1 Le ventilo-convecteur est à l'arrêt.
  - .2 Les valves deux voies sur le chauffage sont fermées.
- .2 Au départ du système :
  - .1 En opération normale, le système fonctionne sur horaire définie à la centralisation ou sur demande de fonctionnement en provenance d'un thermostat de pièce.
- .3 En marche normale :
  - .1 Les valves deux voies modulent pour maintenir la température de consigne de pièce.
  - .2 Le ventilateur module en même temps que les valves

- .4 Protection locale :
  - .1 Non applicable
- .5 Alarme :
  - .1 États non prévus des ventilateurs
  - .2 Température de pièce non respectée
- .6 Consignes
  - .1 Température de pièce : ajustable sur le thermostat entre 21 et 26°C (ajustable)
- .7 Historique :
  - .1 Ventilateur
  - .2 Température
  - .3 Vannes
- 3.2.14 Pompe de drainage sanitaire, pompe de puisard d'ascenseur et pompes de puisard pluviales :
  - .1 Historique :
    - .1 Haut niveau
    - .2 État des pompes
  - .2 Alarme :
    - .1 Haut niveau par la sonde de niveau installée par l'entrepreneur en régulation
    - .2 Alarme pompe de puisard ascenseur
    - .3 Faute pompe puisard pluvial
    - .4 Alarme bas niveau puisard pluvial
    - .5 Alarme haut niveau puisard pluvial
    - .6 Faute pompe sanitaire
    - .7 Alarme bas niveau puisard sanitaire
    - .8 Alarme haut niveau puisard sanitaire
- 3.2.15 Système de récupération des eaux grises :
  - .1 Le système de récupération des eaux grises doit être intégré à la centralisation via le protocole BACNET. Récupérer l'ensemble des informations disponibles.
- 3.2.16 Génératrice, inverseur et entrée électrique :
  - .1 La génératrice doit être intégrée à la centralisation via le protocole BACNET. Récupérer l'ensemble des informations disponibles.
  - .2 Historique :
    - .1 Mode de fonctionnement de la génératrice
    - .2 État de l'inverseur
    - .3 Consommation de l'entrée électrique
  - .3 Alarme :
    - .1 Génératrice en alarme

- 3.2.17 Fonte de neige :
  - .1 En marche normale :
    - .1 Le système reçoit un contact sec de marche en provenance de la centralisation.
  - .2 Historique :
    - .1 Marche / Arrêt
- 3.2.18 Bornes de recharge :
  - .1 Les bornes de recharge doivent être intégrées à la centralisation via le protocole BACNET. Récupérer l'ensemble des informations disponibles.
- 3.2.19 Ventilation local pompier
  - .1 Historique :
    - .1 Position du volet
    - .2 Lecture de courant sur le ventilateur
  - .2 Alarme :
    - .1 Ventilateur en fonction avec l'actuateur en mauvaise position
- 3.2.20 Température salle pompier et salle électrique
  - .1 À l'arrêt du système :
    - .1 Le ventilateur est à l'arrêt.
    - .2 Le serpentin électrique est à l'arrêt.
  - .2 Au départ du système :
    - .1 Le ventilateur démarre.
    - .2 Le serpentin a une permission de marche.
  - .3 En marche normale :
    - .1 Le ventilateur est en marche.
    - .2 Le serpentin électrique module pour maintenir la température de pièce à la température de consigne.
  - .4 Consigne :
    - .1 13°C au minimum
  - .5 Historique :
    - .1 Température de pièce
    - .2 Serpentin
    - .3 Ventilateur
  - .6 Alarme :
    - .1 Température de pièce non respectée

3.2.21 Ventilateurs de brassage du stationnement :

- .1 À l'arrêt du système :
  - .1 Les ventilateurs de brassage sont à l'arrêt.
- .2 Au départ du système :
  - .1 Le ventilateur démarre et se place à sa vitesse minimale.
- .3 En marche normale :
  - .1 Le ventilateur module et brasse l'air du stationnement pour maintenir la concentration en gaz d'échappement aux consignes.
- .4 Consigne :
  - .1 CO : 50 ppm
  - .2 NO : 1.5 ppm
- .5 Historique :
  - .1 Modulation
  - .2 État
- .6 Alarme :
  - .1 État non prévu

3.2.22 Ventilation du stationnement :

- .1 Les stations de mesure de CO/NO doivent être intégrées à la centralisation via le protocole BACNET. Récupérer l'ensemble des informations disponibles.
- .2 À l'arrêt du système :
  - .1 Les volets motorisés sont en position fermés
  - .2 Les ventilateurs sont à l'arrêt.
- .3 Au départ du système :
  - .1 Sur détection de CO/NO, les volets motorisés sur l'évacuation ouvrent.
  - .2 Les ventilateurs d'évacuation démarrent.
- .4 En marche normale :
  - .1 Les ventilateurs d'évacuation modulent pour maintenir les consignes de CO/NO.
  - .2 Les volets motorisés sur l'alimentation ouvrent et modulent pour maintenir un différentiel de pression constant entre les logements et le stationnement.
  - .3 Si la pression entre les logements et le stationnement continue de diminuer, les ventilateurs d'alimentation ont une permission de marche et modulent pour maintenir le différentiel de pression.
- .5 Protection locale :
  - .1 Sur détection des seuils maximaux, les ventilateurs et volets associés sont directement enclenchés par le système de détection. Les alarmes sonores et visuelles sont elles aussi enclenchées directement par le système de détection.

7542-000-000 OHO : 22-35

---

- .6 Consigne :
  - .1 CO = 75 ppm
  - .2 NO = 2.25 ppm
- .7 Historique :
  - .1 CO
  - .2 NO
  - .3 Positions des volets
  - .4 États des ventilateurs
- .8 Alarme :
  - .1 Sur haute limite de CO/NO
  - .2 Non états
  - .3 Pression différentielle positive entre le stationnement et les logements pendant plus de XX Pa pendant 5 minutes

3.2.23 Pressurisation des escaliers :

- .1 Historique :
  - .1 Position du volet
  - .2 Lecture de courant sur le ventilateur
- .2 Alarme :
  - .1 Ventilateur en fonction avec l'actuateur en mauvaise position

3.2.24 Ventilation de la salle mécanique :

- .1 À l'arrêt du système :
  - .1 Les ventilateurs sont à l'arrêt.
  - .2 Les volets motorisés de recirculation sont ouverts.
  - .3 Les volets motorisés sur la prise d'air frais et sur l'évacuation sont fermés.
- .2 Au départ du système :
  - .1 Les ventilateurs démarrent.
- .3 En marche normale :
  - .1 Les ventilateurs sont en marche.
  - .2 Les volets motorisés modulent simultanément pour maintenir la température de pièce à la température de consigne.
- .4 Consigne :
  - .1 Température maximale de 25°C
- .5 Historique :
  - .1 Température de pièce
  - .2 Position des volets

- .3 État de marche des ventilateurs
  - .6 Alarme :
    - .1 Température de consigne de pièce non respectée
- 3.2.25 Système de type Ventilateur Récupérateur de Chaleur (VRC) centralisé UTA.
- .1 À l'arrêt du système (sur commande manuelle au CNP) :
    - .1 Les ventilateurs d'alimentation et d'évacuation sont à l'arrêt.
    - .2 Les registres d'air extérieur et d'évacuation sont fermés.
    - .3 L'humidificateur est à l'arrêt.
    - .4 Les thermopompes sont à l'arrêt.
    - .5 Si la température extérieure est inférieure à 5°C, les valves motorisées sur les deux serpentins chauds sont ouvertes afin de maintenir le cabinet hors gel.
  - .2 Au départ du système :
    - .1 L'unité de ventilation reçoit une permission de marche. Les volets d'alimentation et d'évacuation ouvrent.
    - .2 Sur confirmation de pleine ouverture du registre, le ventilateur d'évacuation démarre via le contact de fin de course de l'actuateur.
    - .3 Sur confirmation de marche du ventilateur d'évacuation, le registre d'air extérieur s'ouvre sur une commande du CNP.
    - .4 Sur confirmation de pleine ouverture du registre d'air extérieur, le ventilateur d'alimentation démarre via le contact de fin de course de l'actuateur.
    - .5 Sur départ du système, les ventilateurs et la module de récupération modulent graduellement afin de le charger.
    - .6 Contourner la basse limite de gel pendant 2 minutes au démarrage de l'unité.
  - .3 En marche normale (En opération normale, le système fonctionne continuellement. L'arrêt du système se fait manuellement sur commande du CNP)
    - .1 La vitesse du ventilateur d'évacuation est modulée via le CNP afin de maintenir le point de consigne de pression statique dans la gaine d'évacuation.
    - .2 La vitesse du ventilateur d'alimentation est modulée via le CNP afin de maintenir le point de consigne de pression statique dans la gaine d'alimentation.
  - .4 En mode chauffage
    - .1 Le robinet du serpentin de préchauffage est modulé via le CNP afin de maintenir le point de consigne de température de préchauffage.
    - .2 Le robinet du serpentin de chauffage et la thermopompe sont modulés via le CNP selon l'ordre ci-dessous
      - Le robinet module afin que la température minimale d'alimentation au serpentin de la thermopompe soit au-dessus de XX C
      - La thermopompe module afin de maintenir la température de consigne d'alimentation à la sortie de l'unité à +1C



- Si le point de consigne n'est pas atteint OU que la thermopompe est à l'arrêt, le robinet module afin de maintenir la température d'alimentation -1C
- .3 L'humidificateur module via le CNP afin de maintenir le point de consigne d'humidité d'alimentation
- .4 Le point de consigne d'humidité d'alimentation module selon une rampe de :
  - 20%@-30C et moins extérieur à
  - 30% à -10C et plus
- .5 En mode refroidissement
  - .1 Les robinets de chauffage sont fermés.
  - .2 AJOUTER FREECOOLING ENTHALPIQUE.
  - .3 Les thermopompes sont modulées via le CNP afin de maintenir le point de consigne calculé de température d'alimentation.
    - Les thermopompes modulent les unes après les autres, de 0 à 100%, pour maximiser la déshumidification.
  - .4 Le calcul du point de consigne d'alimentation de l'unité est réajusté entre 13 et 20 C selon les exigences suivantes :
    - L'écart de température moyen avec le point de consigne dans les 3 logements (associés à l'unité) les plus froids ne doit pas être supérieur à plus de 2 C.
- .6 Protection locale :
  - .1 Sur perte de débit d'air dans la gaine d'alimentation, l'humidificateur s'arrête via l'interrupteur de débit (IDA).
  - .2 Sur condition de gel (< 5 °C) en amont du module de récupération, le système s'arrête via l'interrupteur de gel (IG).
- .7 Alarme :
  - .1 Faute générale de l'unité
  - .2 La faute de l'entraînement à fréquence variable des ventilateurs
  - .3 L'état de l'interrupteur de gel
  - .4 Des alarmes sont données lorsque les variables suivantes excèdent leurs limites :
    - température d'alimentation :  $PC \pm 3 \text{ °C}$ ;
    - pression statique d'alimentation :  $PC \pm 60 \text{ Pa}$ ;
    - pression statique d'évacuation :  $PC \pm 60 \text{ Pa}$ ;
    - Pression à travers les filtres : Pression recommandée par les manufacturiers
    - humidité d'alimentation :  $PC \pm 15\%$  (en mode d'humidification).
- .8 Historiques :
  - .1 Températures
  - .2 Pression

- .3 Humidité
- .4 États
- .5 Points de consigne

### 3.2.26 Ventilation des logements type :

Les composantes de contrôles de logements interagissent entre elles afin de conserver un débit d'alimentation et d'évacuation balancé dans les logements. Sur évacuation supplémentaire (tel que salle de bain, sècheuse, hotte), un débit d'alimentation supplémentaire est admis afin de compenser l'évacuation.

- .1 Compensation d'air (différentiel de pression entre le corridor et le logement sous XX Pa, à ajuster au balancement).
  - .1 La boîte de fin de course d'alimentation module de son débit minimum à maximum pour compenser le débit d'évacuation supplémentaire dans le logement, afin de garder la pression au-delà de la consigne.
- .2 Évacuation supplémentaire (Lorsque la sonde d'humidité dans le logement est supérieure à XX%, ou sur demande de la minuterie)
  - .1 L'évacuation supplémentaire de la salle de bain est en fonction.
- .3 Gestion de la température
  - .1 Si la température du logement est au-dessus de 2 °C sur point de consigne ET si l'unité de ventilation associée est en mode refroidissement ET si l'unité de ventilation est en-dessous de XX% de son débit maximal
  - .2 L'évacuation supplémentaire de la salle de bain est en fonction
  - .3 La compensation d'air a un débit minimal de 25 L/s
- .4 Alarme :
  - .1 Sur non-respect de la consigne de pression pendant plus 180 minutes
  - .2 Température dans le salon : PC - 2 °C
  - .3 Humidité dans le salon : +60% HR pendant 1440 minutes
- .5 Consigne:
  - .1 Température du logement : ajustable sur le thermostat entre 21°C et 25°C
- .6 Historique :
  - .1 Position et débit de la boîte de fin de course
  - .2 Position du module d'évacuation supplémentaire
  - .3 Température dans le salon
  - .4 Humidité dans le salon

### 3.2.27 Séquence de gestion de pointe électrique

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Conducteurs.....	2
2.2 Câbles.....	3
2.3 Câbles et conducteurs ayant une résistance au feu .....	5
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>7</b>
3.1 Conducteurs et câbles .....	7
3.2 Câbles et conducteurs ayant une résistance au feu .....	9

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Conducteurs

#### 2.1.1 Normes de référence

- .1 Conducteurs à isolant XLPE conformes à la norme CSA C22.2 n° 38.
- .2 Raccords de conducteur conformes à la norme CSA C22.2 n° 65.
- .3 Conducteurs à isolant thermoplastique conformes à la norme CSA C22.2 n° 75.

#### 2.1.2 Généralités

- .1 Conducteurs en cuivre avec isolant en polyéthylène réticulaire type RW90-40° (X-LINK) ou thermoplastique TW75 tel que spécifié, ayant une isolation diélectrique de 600 V.
- .2 Les conducteurs seront du type solide pour les calibres 12 et 10 AWG et du type toronné pour les autres calibres.
- .3 Sauf indication contraire, le matériau utilisé pour la fabrication de tous les conducteurs sera du cuivre partout à l'exception des artères de 65 A et plus qui pourront, au choix de l'Entrepreneur, être en alliage d'aluminium ACM approuvé par CSA, tel que le NUAL de General Cable ou l'équivalent. Les conducteurs en aluminium « EC grade » Classe 1 350 ne sont pas acceptés.
- .4 Sauf indication contraire, les calibres sont indiqués en fonction de conducteurs en cuivre et sont toujours en AWG ou kcmil.
- .5 Les données suivantes seront indiquées à intervalles réguliers sur les conducteurs.
  - Le calibre suivi d'aucune mention pour les conducteurs en cuivre suivi de la mention ACM pour les conducteurs en alliage d'aluminium.
  - Le type d'isolant des conducteurs.
  - Le nom du manufacturier.

#### 2.1.3 Conducteurs distribution et circuits de dérivation

- .1 RW90 à l'intérieur et à l'extérieur au-dessus du sol.
- .2 RWU90 à l'extérieur et enfouis dans le sol.
- .3 Calibre 12 AWG minimum.

#### 2.1.4 Conducteurs Circuits de commande et de sonorisation

- .1 TW75 à l'intérieur.
- .2 TWU75 à l'extérieur et enfouis dans le sol.
- .3 Calibre 14 AWG minimum.
- .4 De type torsadé.

#### 2.1.5 Conducteurs de mise à la terre sous gaine

- .1 TW75 ou RW90 (vert) à l'intérieur.
- .2 TWU75 ou RWU90 (vert) à l'extérieur et enfouis dans le sol.

- .3 Calibre 12 AWG minimum.
- .4 Sous conduit avec les autres conducteurs du circuit ou seul dans un conduit rigide selon les indications.

#### 2.1.6 Conducteurs de mise à la terre à découvert

- .1 Nu.
- .2 Calibre 12 AWG minimum.
- .3 Seul dans un conduit ou enfoui directement dans le sol selon les indications.

#### 2.1.7 Produits acceptables

- General Cable;
- Nexans Canada inc.;
- Northern Cables;
- ou équivalent approuvé.

## 2.2 Câbles

### 2.2.1 Normes de référence

- .1 Câbles à isolant XLPE conformes à la norme CSA C22.2 n° 38.
- .2 Câbles à gaine non métallique conformes à la norme CSA C22.2 n° 48.
- .3 Câbles armés conformes à la norme CSA C22.2 n° 51.
- .4 Câbles symétriques sous gaine métallique conformes à la norme CSA C22.2 n° 123.
- .5 Câbles armés du type TECK 90 conformes à la norme CSA C22.2 n° 131.
- .6 Câbles de type TC symétrique conformes à la norme CSA C22.2 n° 230.
- .7 Câbles d'instrumentation et contrôle conformes à la norme CSA C22.2 n° 239.
- .8 Raccords conformes à la norme CSA C22.2 n° 65.
- .9 Bornes enfichables pour connexion rapide conformes à la norme CSA C22.2 n° 153.
- .10 Raccords pour câbles conformes à la norme CSA C22.2 n° 188.

### 2.2.2 Généralités

- .1 Les conducteurs doivent être de type RW90 conformes à l'article « Conducteurs ».
- .2 Avec conducteur de continuité des masses.
- .3 Les raccords doivent convenir à des câbles en cuivre ou en aluminium.
- .4 Les descriptions et les numéros de catalogue prescrits s'appliquent à des câbles d'un diamètre de 16 mm. Pour toute autre dimension de câbles, les raccords devront être de la même série.
- .5 Étriers pour assujettir les conduits aux ouvrages métalliques apparents.
- .6 Tiges filetées en acier pour supporter des canalisations suspendues ayant un diamètre suffisant pour la charge.

.7 Indice de propagation de la flamme selon les prescriptions générales du présent devis.

#### 2.2.3 AC90 (BX)

- .1 Une armure agrafée en aluminium.
- .2 Avec conducteur isolé vert de mise à la terre avec gaine XLPE verte, de type ISO-BX.
- .3 Raccord de type Thomas & Betts série 302 ou équivalent. Les raccords type duplex/double ne sont pas autorisés.
- .4 Support et attaches
  - Attache à bride en aluminium, série CI de Thomas & Betts ou équivalent.
- .5 Exclusivement pour le raccordement final d'appareils d'éclairage, d'interrupteurs, de prises de courant et d'appareils de chauffage à partir d'une boîte de jonction située dans le même local et ce, sur une distance horizontale d'au plus 3m dans les plafonds suspendus et cloisons sèches. Aucune installation apparente n'est permise.

#### 2.2.4 ACIC (BX)

- .1 Une armure agrafée en aluminium.
- .2 Avec conducteurs de contrôle pour les appareils d'éclairage de calibre 16 AWG, isolé par une gaine de PVC.
- .3 Raccord de type Thomas & Betts série 302 ou équivalent. Les raccords type duplex/double ne sont pas autorisés.
- .4 Support et attaches
  - Attache à bride en aluminium, série CI de Thomas & Betts ou équivalent.
- .5 Pour utilisation dans les plafonds suspendus. Pour le raccordement des appareils d'éclairage à partir de leur contrôle.

#### 2.2.5 ACWU90

- .1 Une armure agrafée en aluminium .
- .2 Une gaine protectrice en CPV de type HL lorsqu'installé à l'extérieur, FT4.
- .3 Raccord de type Thomas & Betts série Star Teck, Iberville série ST ou équivalent.
- .4 Support et attaches
  - Attaches de nylon autobloquantes, série MX ou équivalent pour câbles installés dans des chemins de câbles horizontaux.
  - Sangles serre-câbles Thomas & Betts série CH118 ou équivalent pour câbles installés dans des chemins de câbles verticaux ou sur des profilés en U.
- .5 Pour utilisation tel qu'indiqué ou sur approbation de l'Ingénieur.

#### 2.2.6 TECK

- .1 Une armure agrafée en aluminium .
- .2 Une gaine protectrice en CPV de type HL lorsqu'installé à l'extérieur, FT4.

- .3 Raccord de type Thomas & Betts série Star Teck, Iberville série ST ou équivalent.
- .4 Support et attaches
  - Attaches de nylon autobloquantes, série MX ou équivalent pour câbles installés dans des chemins de câbles horizontaux.
  - Sangles serre-câbles Thomas & Betts série CH118 ou équivalent pour câbles installés dans des chemins de câbles verticaux ou sur des profilés en U.
- .5 Pour utilisation tel qu'indiqué, dans les emplacements dangereux ou sur l'approbation de l'Ingénieur.

#### 2.2.7 Câbles symétriques

- .1 Trois (3) conducteurs de mise à la terre, en cuivre, torsadés positionnés de manière symétrique avec les conducteurs porteurs de courant;
- .2 De type TECK avec armure agrafée en aluminium
- .3 Une gaine protectrice en CPV de type HL lorsqu'installé à l'extérieur, FT4.
- .4 Câble conçu spécifiquement pour l'application des entraînements à fréquence variable;
- .5 Raccord de type Thomas & Betts série Star Teck, série Tray Star, Iberville série ST ou équivalent.
- .6 Support et attaches
  - Attaches de nylon autobloquantes, série MX ou équivalent pour câbles installés dans des chemins de câbles horizontaux.
  - Sangles serre-câbles Thomas & Betts série CH118 ou équivalent pour câbles installés dans des chemins de câbles verticaux ou sur des profilés en U.
- .7 Utilisation pour l'alimentation en aval des entraînements à fréquence variable.

#### 2.2.8 Produits acceptables :

- Nexans;
- General Cable;
- Northern Cables;
- Lapp;
- Belden;
- ou équivalent approuvé.

### 2.3 Câbles et conducteurs ayant une résistance au feu

#### 2.3.1 Normes de référence

- .1 Câbles à isolant minéral conformes à la norme CSA C22.2 n° 124.
- .2 Câbles à gaine métallique conformes à la norme CSA C22.2 n° 123.
- .3 Câbles et conducteurs ayant une résistance au feu conformes à la norme ULC S139.

#### 2.3.2 Câbles à isolant minéral

- .1 Conducteurs en cuivre massif nu recuit, de calibre selon les indications.



- .2 Isolant de poudre de magnésie comprimée formant une masse homogène compacte sur toute la longueur du câble.
- .3 Gaine extérieure sans couture en cuivre recuit du type MI, conçue pour une tension nominale de 600 Vc.a. et une température de 250 °C.

### 2.3.3 Câbles à gaine métallique

- .1 Conducteurs multibrins en cuivre nu recuit, de calibre selon les indications.
- .2 Isolant de silicone céramifiable.
- .3 Gaine extérieure en cuivre soudé et ondulé, conçue pour une tension nominale de 600 Vc.a. et une température de 90 °C.

### 2.3.4 Conducteurs à isolant souple

- .1 Conducteurs en cuivre massif nu recuit, de calibre selon les indications.
- .2 Isolation composée d'un ruban à isolation thermique et résistant au feu et d'une couche de silicone céramifiable.
- .3 Gaine extérieure XLPO conçue pour une tension nominale de 600 Vc.a. et une température de 90 °C.
- .4 Pour utilisation à des tensions de 250 Vc.a. maximum.

### 2.3.5 Raccords étanches et vissables de Pyrotenax type Slot-Lok pour les câbles à isolant minéral.

### 2.3.6 Produits acceptables :

- .1 Pour les câbles et conducteurs de puissance :
  - Radix DuraLife R90 (à isolant souple) seulement;
  - RSCC VITALink système 120 (à gaine métallique) seulement;
  - Pyrotenax MI système 1850 (à isolant minéral) seulement.
- .2 Pour les câbles d'alarme incendie :
  - Pyrotenax MI système 1850 (à isolant minéral) seulement.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Conducteurs et câbles

#### 3.1.1 Généralités

- .1 Les calibres des conducteurs doivent correspondre à ceux indiqués. Toutes dérogations à ces calibres doivent être proposées et approuvées par l'Ingénieur avant l'installation.
- .2 Installer les conducteurs et les câbles selon les instructions des fabricants.
- .3 Des précautions spéciales devront être prises pour éviter tout écrasement ou écorchure des conducteurs et des câbles.
- .4 Utiliser des lubrifiants conformes à la norme CSA et compatibles avec le matériau de la gaine du conducteur et du câble, afin de réduire la tension de tirage.
- .5 Les épissures pour les câbles et conducteurs allant jusqu'à 750 V seront des types suivants :
  - Pour les conducteurs de calibre 10 AWG et inférieur, utiliser des connecteurs à visser (Marrette).
  - Pour les conducteurs de calibres supérieurs, utiliser des raccords à compression et isolés avec une terminaison à froid (*cold-shrink*).
  - Pour les raccords de cuivre à l'aluminium, utiliser des raccords conçus à cet effet et ils doivent être marqués pour cette utilisation.
  - Pour les raccords de cuivre ou d'aluminium, utiliser des raccords conçus à cet effet et ils doivent être marqués pour cette utilisation.
  - Les raccords de moteurs doivent être de type mécanique isolé pour les conducteurs de calibre 4 AWG et plus. Raccords mécaniques isolés de la série Nimbus de IlSCO ou équivalent.

#### 3.1.2 Installation des câbles

- .1 Fixer les câbles adéquatement sur des supports ou en surface à l'aide de colliers à câbles. Installer suffisamment de colliers pour assurer la rigidité de l'installation et pour supporter adéquatement le poids des câbles dans les montées.
- .2 Lorsque des câbles sont groupés, les espacer d'un diamètre égal à celui du plus gros câble.
- .3 Il est défendu d'installer horizontalement des câbles dans les cloisons sèches.
- .4 Sauf sur approbation de l'Ingénieur, il est interdit d'enfouir directement sous terre des câbles pour circuits de dérivations.
- .5 L'armure métallique des câbles armés sera coupée avec un appareil approprié (pas de scie à fer) et les extrémités des câbles seront munies de manchons isolants.
- .6 Afin de maintenir la succession des codes dans les câbles de commande à conducteurs multiples, toujours tirer les câbles dans le même sens.
- .7 Ne pas utiliser les plafonds suspendus, la tuyauterie de plomberie, les gaines de ventilation ou tout autre appareil comme moyen de fixation.
- .8 Les câbles installés en parallèle devront être :
  - fabriqués du même matériau;
  - de même calibre;
  - de même type d'isolant;
  - de même longueur;

- exempts de joints;
- terminés aux deux (2) extrémités sur un même connecteur à cosses multiples ou sur une même barre;
- installés selon les exigences du Code de l'Électricité en vigueur.

Lorsque la capacité des artères existantes est augmentée par l'ajout de câbles en parallèle, les règles ci-dessus s'appliquent.

- .9 Lorsque les câbles symétriques sont installés dans des canalisations, utiliser des coudes long rayon.
- .10 Lorsque les câbles doivent être installés dans un chemin de câble, utiliser un système de poulies pour les tirer un à la fois. Assujettir les câbles à l'aide d'attaches en nylon, à tous les 6 m dans les chemins de câbles montés horizontalement.
- .11 Les câbles installés en toiture doivent être fixés à des blocs de support déposés sur la toiture. Ces supports doivent être en caoutchouc recyclé ou en thermoplastique, être résistant aux rayons UV, avoir une base pour boulonner un profilé en U et avoir une capacité de charge minimale de 2.22 kN par unité.

### 3.1.3 Installation des conducteurs

- .1 Les conducteurs devront être formés et liés ensemble à l'intérieur des équipements de distribution. L'utilisation d'attaches autobloquantes est permise.
- .2 Poser les conducteurs dans les canalisations selon les indications.
- .3 Les conducteurs comprenant des épissures ne devront pas être tirés dans les canalisations.
- .4 Poser simultanément tous les conducteurs passant dans le même conduit.
- .5 Les conducteurs installés en parallèle devront être :
  - fabriqués du même matériau;
  - de même calibre;
  - du même type d'isolant;
  - de même longueur;
  - exempts de joints;
  - terminés aux deux (2) extrémités sur un même connecteur à cosses multiples ou sur une même barre;
  - ils devront être installés selon les exigences du Code de l'Électricité en vigueur.

Lorsque la capacité des artères existantes est augmentée par l'ajout de conducteurs en parallèle, les règles ci-dessus s'appliquent.

- .6 Lorsque le calibre d'un conducteur est plus grand que celui d'une cosse qui le reçoit, utiliser le plus gros calibre admissible pour la cosse et installer un connecteur à compression de type « H » pour joindre les deux conducteurs. Utiliser l'outillage recommandé par le fabricant. Recouvrir le connecteur d'un couvercle isolant conçu pour le connecteur.

### 3.1.4 Couple de serrage des conducteurs

- .1 Les conducteurs seront serrés aux connecteurs à cosses appropriés avec la tension de serrage prescrite par le fabricant.

- .2 La vérification du moment de force sera à la discrétion de l'ingénieur. Au besoin, l'ingénieur pourra demander un tableau identifiant le moment de force de chaque boulon et vis associé aux équipements suivants :
- Équipements de capacité égale ou supérieure à 400 A;
  - Appareillages de commutation à basse tension;
  - Sous-station basse tension;
  - Équipements considérés comme poste d'entrée électrique;
  - Équipements reliés au réseau d'urgence.

3.1.5 Installation des conducteurs et câbles d'alliage d'aluminium ACM.

- .1 Utiliser des raccords approuvés pour des câbles d'aluminium et de cuivre.
- .2 Suivre les instructions du fabricant.
- .3 Lorsqu'une connexion n'est pas approuvée pour l'aluminium, utiliser un adaptateur approuvé CSA pour faire la transition d'aluminium à cuivre.

**3.2 Câbles et conducteurs ayant une résistance au feu**

3.2.1 L'installation des câbles ayant une résistance au feu devra être exécutée selon les instructions du fabricant. Prévoir une (1) séance de formation sur l'installation des câbles et des raccords, donnée par le fabricant aux installateurs.

3.2.2 Les connecteurs, les brides, les supports et tous les autres accessoires seront ceux recommandés par le fabricant.

3.2.3 L'Entrepreneur doit fournir un rapport d'inspection et une lettre de conformité préparés et signés par le fabricant désignant que les méthodes et accessoires prescrits ont été respectés et que l'intégrité de l'installation est garantie.

**FIN DE SECTION**

---

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Canalisations .....	2
2.2 Supports et attaches de conduits et câbles .....	3
2.3 Raccords de conduits .....	3
2.4 Boîtes.....	4
2.5 Boîtes souterraines .....	4
2.6 Système de canalisations pour services auxiliaires .....	5
2.7 Dispositifs de suspension des câbles de télécommunication.....	6
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>7</b>
3.1 Canalisations .....	7
3.2 Boîtes.....	10
3.3 Système de canalisations pour services auxiliaires .....	10
3.4 Dispositifs de suspension des câbles de télécommunication.....	10

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Canalisations

#### 2.1.1 Normes de référence

- .1 Conduits métalliques rigides en acier galvanisé fileté conformes à la norme CSA C22.2 n° 45.
- .2 Conduits métalliques rigides en aluminium fileté conformes à la norme CSA C22.2 n° 45.2.
- .3 Tubes électriques métalliques (TEM) conformes à la norme CSA C22.2 n° 83.
- .4 Conduits en CPV conformes à la norme CSA C22.2 n° 211.2.
- .5 Conduits en CPV rouge conformes à la norme B.31.21.1-01 d'Hydro-Québec
- .6 Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles et étanches avec recouvrement en CPV conformes à la norme CSA C22.2 n° 56.
- .7 Tubes flexibles non métalliques conformes à la norme CSA C22.2 n° 227.3.

#### 2.1.2 Utilisation des conduits

- .1 Tubes électriques métalliques (TEM) :
  - pour les artères des panneaux d'utilisation et de distribution;
  - pour les circuits de dérivation et les systèmes auxiliaires;
  - dans les plafonds suspendus, les murs de maçonnerie et les cloisons sèches;
- .2 Conduits en CPV :
  - pour installation extérieure sur les toits;
  - pour les installations souterraines et en milieu corrosif;
  - pour la partie au-dessous du sol du branchement souterrain;
  - lorsqu'enfouis dans le béton (sauf pour un branchement);
  - Pour les 2 étages de stationnement.
- .3 Conduits en CPV rouge:
  - pour les installations souterraines;
  - lorsqu'enfouis dans un massif de béton pour un branchement.
- .4 Conduits métalliques flexibles :
  - pour le raccordement des transformateurs dans les endroits secs.
- .5 Conduits métalliques flexibles et étanches avec recouvrement en CPV :
  - pour le raccordement des moteurs ainsi que les appareils dont l'opération entraîne une vibration.
- .6 Tubes flexibles non métalliques :
  - pour les circuits de dérivation et les systèmes auxiliaires dans les dalles de béton.

#### 2.1.3 Produits acceptables :

- Columbia (TEM, Rigide);
- IPEX (CPV), Thomas & Betts (série Carlon CPV);
- Prysmian Group (TEM);
- ou équivalent.

## 2.2 Supports et attaches de conduits et câbles

- 2.2.1 Brides de fixation un (1) trou, en fonte malléable pour assujettir les conduits apparents jusqu'à 53 mm. Brides de fixation à deux (2) trous pour les conduits supérieurs à 53 mm.
- 2.2.2 Étriers pour assujettir les conduits aux ouvrages métalliques apparents.
- 2.2.3 Profilés en « U » pour soutenir plusieurs conduits ou câbles armés et espacés selon le Code de l'Électricité en vigueur.
- 2.2.4 Tiges filetées en acier pour supporter des canalisations suspendues ayant un diamètre suffisant pour la charge.
- 2.2.5 Les numéros de catalogue donnés ici se rapportent à des conduits de 16 mm. Pour tout autre calibre, les raccords seront de la même série.
- .1 Attache à bride en acier galvanisé, série C708U de Thomas & Betts ou équivalent.
  - .2 Attache à angles en fer malléable pour conduit rigide série n° 1276 et pour tube électrique métallique, série n° 4159, de Thomas & Betts ou équivalent.
  - .3 Attache sur profilé, série CPC de Thomas & Betts ou équivalent.
  - .4 Attache en acier recouvert de CPV pour conduits en CPV, série CS de Scepter ou équivalent.

## 2.3 Raccords de conduits

- 2.3.1 Normes de référence
- .1 Raccords conformes à la norme CSA C22.2 n° 18.
  - .2 Raccords en CPV conformes à la norme CSA C22.2 n° 85.
- 2.3.2 Des coudes préfabriqués aux endroits où des coudes de 90° sont requis sur des conduits de 35 mm de diamètre et plus.
- 2.3.3 Les numéros de catalogue donnés ci-dessous se rapportent à des conduits de 16 mm. Pour tout autre calibre, les raccords seront de la même série.
- .1 Tubes électriques métalliques – à vis :
    - réguliers :
      - connecteurs Thomas & Betts n° CI5004 ou équivalent;
      - coupleurs Thomas & Betts n° CI5104 ou équivalent;
      - embouts Thomas & Betts n° 222-TB ou équivalent;
      - Utilisation : Partout pour conduits TEM sauf indication contraire.
  - .2 Conduits en CPV :
    - connecteurs IPEX n° TA10, Thomas & Betts Carlon n° E943D ou équivalent;
    - coupleurs IPEX n° EC10, Thomas & Betts Carlon n° CE940DR-CTN ou équivalent;
    - embouts IPEX n° EB10 ou équivalent;
    - raccords de dilatation étanches, Thomas & Betts Carlon n°E945D ou équivalent.
  - .3 Conduits métalliques flexibles et étanches avec recouvrement CPV :
    - connecteurs Thomas & Betts n° 5332 ou équivalent;
    - embouts Thomas & Betts n° 222-TB ou équivalent.



.4 Conduits flexibles :

- connecteurs Thomas & Betts n° 302-C ou équivalent;
- embouts Thomas & Betts n° 222-TB ou équivalent.

.5 Tubes flexibles non métalliques :

- connecteurs IPEX n° KTA10, Thomas & Betts Carlon n° A243D ou équivalent;
- coupleurs IPEX n° KC10, Thomas & Betts Carlon n° A240D ou équivalent.

## 2.4 Boîtes

### 2.4.1 Normes de références

- .1 Boîtes de sortie et boîtes de dérivation conformes à la norme CSA C22.2 n° 18.
- .2 Boîtes en CPV conformes à la norme CSA C22.2 n° 85.
- .3 Les boîtes doivent être de dimensions conformes au Code de l'Électricité en vigueur.

### 2.4.2 Boîtes en acier galvanisé par électrolyse, en alliage de fer ou en CPV.

### 2.4.3 Couvertres pour montage d'affleurement avec rebord dépassant d'au moins 25 mm.

### 2.4.4 Couvertres pour montage en saillie plats ou à bord retourné, à visser.

### 2.4.5 Couvertres avec garniture d'étanchéité lorsqu'installés dans un emplacement humide ou à l'extérieur.

### 2.4.6 Fournir le type de boîte approprié en fonction de la nature et de la profondeur des compositions ainsi que pour les types d'installation suivants, sans s'y limiter :

- Lorsque groupées : pré-groupées ou groupables;
- Dans les endroits humides : CPV;
- À l'extérieur : CPV;
- Dans les emplacements dangereux;
- Dans la maçonnerie et béton;
- Dans la céramique;
- Pour le 347 V;
- Pour les câbles armés;
- Pour les câbles à gaine non métallique;
- Pour les conduits en CPV;
- Lorsqu'encastées dans le plancher.

### 2.4.7 Produits acceptables :

- Thomas & Betts;
- Roger Girard;
- Bel;
- ou équivalent.

## 2.5 Boîtes souterraines

### 2.5.1 Normes de références

- .1 Boîtes de sortie et boîtes de dérivation conformes à la norme CSA C22.2 no 18.
- .2 Boîtes souterraines conformes à la norme CSA C22.2 no 344.

- 2.5.2 Boîtes en béton polymère, polymère renforcé de fibre de verre ou mousse structurée en polyéthylène haute densité moulé (HDPE).
- 2.5.3 Couvertres pour montage d'affleurement avec ou sans fond, selon l'application.
- 2.5.4 Couvertres jointés et boulonnés.
- 2.5.5 Fournir le type de boîte approprié en fonction des capacités de charge :
- Service léger – Trafic piéton;
  - Applications de trottoir avec un facteur de sécurité pour circulation automobile non intentionnelle entre 2 265 et 3 400 kg (ANSI Tier 5);
  - Applications de trottoir avec un facteur de sécurité pour circulation automobile non intentionnelle entre 3 630 et 5 445 kg (ANSI Tier 8);
  - Applications d'allée de stationnement, stationnement et hors-route sujettes à des cas occasionnels non délibérés de trafic de véhicules lourds entre 6 800 et 10 200 kg (ANSI Tier 15);
  - Applications d'allée de stationnement, stationnement et hors-route sujettes à des cas occasionnels non délibérés de trafic de véhicules lourds entre 10 200 et 15 300 kg (ANSI Tier 22);
  - Applications délibérées de circulation automobile uniquement (ANSI AASHTO H-20).
- 2.5.6 Produits acceptables :
- Quazite – Hubbell;
  - Christy – Oldcastle;
  - Fiberlite;
  - ou équivalent approuvé.

## 2.6 Système de canalisations pour services auxiliaires

- 2.6.1 Les conduits seront des tubes électriques métalliques (TEM) tels que décrits à l'article « Canalisations ». Les conduits devront avoir des embouts en plastique à chaque extrémité. L'utilisation de coudes de types « LB, LL ou LR » est prohibée.
- 2.6.2 Le diamètre des conduits pour télécommunication (data et téléphone) ne sera pas inférieur aux exigences du tableau suivant :

Grosueur du conduit	Nombre maximum de câbles
21 mm	3
27 mm	6
35 mm	10
41 mm	14
53 mm	20
63 mm	30
78 mm	40

- 2.6.3 Sauf indication contraire, pour la télécommunication (data et téléphone), installer un conduit entre la sortie et un emplacement accessible dans un plafond suspendu.
- 2.6.4 Les sorties pour télécommunication seront simples pour un maximum de quatre (4) câbles et doubles pour de cinq (5) à huit (8) câbles. Lorsque des boîtes sont utilisées, elles devront avoir une profondeur minimale de 64 mm, deux (2) groupes.

- 2.6.5 Les facteurs de remplissage maximum pour les autres réseaux seront selon les tableaux du Code de l'Électricité en vigueur pour les câbles de puissance.
- 2.6.6 Vérifier les rayons de courbure des câbles et installer des canalisations qui respecteront les exigences du fabricant des câbles. Pour les réseaux de fibres optiques, utiliser des coudes à long rayon et des boîtes de tirage ayant des dimensions suffisantes pour ne pas endommager les câbles.
- 2.7 Dispositifs de suspension des câbles de télécommunication**
- 2.7.1 Les dispositifs de suspension pour les câbles de télécommunication doivent être de type Caddy de la série « Cable Cat », série « Steel City » de Thomas & Betts ou équivalent.
- 2.7.2 Les dimensions des dispositifs de suspension doivent être appropriées au nombre et au type de câbles.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Canalisations

- 3.1.1 Les conduits n'apparaissent pas tous sur les dessins. Ceux qui y figurent sont représentés sous forme schématique seulement.
- 3.1.2 Placer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- 3.1.3 Dissimuler les conduits sauf ceux posés dans les locaux techniques et lorsqu'indiqué pour des locaux spécifiques.
- 3.1.4 Les conduits doivent être installés de façon à ne pas diminuer la hauteur libre de la pièce et en utilisant le moins d'espace possible.
- 3.1.5 Tous les conduits doivent être fixés avec les attaches appropriées. Ne pas utiliser les plafonds suspendus, la tuyauterie de plomberie, les gaines de ventilation ou tout autre appareil comme moyen de fixation. Le fil d'acier et les bandes de métal trouées ne sont pas acceptables.
- 3.1.6 Sauf indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments de charpente.
- 3.1.7 Lorsque les conduits sont installés parallèlement aux conduites de vapeur ou d'eau chaude, laisser un dégagement latéral d'au moins 150 mm et un dégagement vertical d'au moins 75 mm entre les conduits et les conduites qui se croisent.
- 3.1.8 Les courses continues de conduit ne devront pas dépasser une longueur de 30 m.
- 3.1.9 Les courses continues de conduit ne devront pas comporter plus de trois coudes de 90°. Lorsque requis et sans s'y limiter, utiliser des coudes long rayon de courbure pour les installations suivantes :
- Enfouies directement dans le sol;
  - Massif de béton;
  - Sous-dalle;
  - Selon les instructions du fabricant en fonction du type de câble.
- 3.1.10 Effectuer l'installation des canalisations de façon appropriée aux joints de dilatation et sismique du bâtiment. La continuité électrique de la continuité des masses doit être maintenue.
- 3.1.11 Les conduits installés en toiture doivent être fixés à des blocs de support déposés sur la toiture. Ces supports doivent être en caoutchouc recyclé ou en thermoplastique, être résistant aux rayons UV, avoir une base pour boulonner un profilé en U et avoir une capacité de charge minimale de 2,22 kN par unité.
- 3.1.12 Tous les conduits doivent être fermés à l'aide de bouchons afin d'éviter la pénétration de corps étrangers pendant la construction. Les conduits vides doivent demeurer fermés à l'aide d'un bouchon après la période de construction.
- 3.1.13 Il est défendu d'utiliser un produit corrosif pour déboucher les conduits.
- 3.1.14 Bien assécher les conduits avant d'y passer les fils.
- 3.1.15 Fournir et installer une corde de tirage en polypropylène dans les conduits vides.
- 3.1.16 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.

- 3.1.17 Les coudes 90 degrés sur les conduits métalliques de 27 mm de diamètre et moins et tous les angles inférieurs à 90 degrés pour tous les diamètres de conduits peuvent être cintrés mécaniquement au chantier.
- 3.1.18 Tous les coudes des conduits de CPV doivent être préfabriqués.
- 3.1.19 Les filets des conduits rigides exécutés sur le chantier doivent avoir une longueur suffisante pour permettre de bien serrer les conduits.
- 3.1.20 Enlever les arêtes vives et les imperfections suite à une coupe.
- 3.1.21 Dans le cas où un conduit doit pénétrer à l'intérieur du boîtier d'un équipement électrique certifié pour être à l'épreuve des intempéries, le conduit doit entrer par le dessous si aucun connecteur étanche n'est disponible.
- 3.1.22 Conduits apparents
- .1 Laisser un dégagement de 1 500 mm dans les cas des conduits installés à proximité des radiateurs.
  - .2 Les conduits doivent être installés sur l'aile des éléments de charpente en acier, s'il y a lieu.
  - .3 Lorsque des conduits apparents sont installés sur un plafond et que ceux-ci ne peuvent traverser les éléments structuraux, confirmer avec l'Ingénieur si les conduits doivent être installés en continu directement sous les éléments structuraux ou de façon à longer le plafond et les éléments structuraux.
- 3.1.23 Conduits dissimulés
- .1 Sauf sur approbation de l'Ingénieur, il est défendu d'installer horizontalement des conduits dans les murs de maçonnerie et dans les cloisons sèches.
  - .2 Sauf indication contraire, il est défendu de poser des conduits dans les chapes de plancher.
- 3.1.24 Conduits enfouis directement sous terre
- .1 Sauf sur approbation de l'Ingénieur, il est interdit de cheminer des circuits de dérivations dans des canalisations enfouies directement sous terre.
  - .2 Avant de commencer la pose des conduits, creuser la tranchée sur toute la distance à parcourir et s'assurer qu'il n'existe aucun obstacle pouvant entraîner un changement dans le niveau des conduits.
  - .3 Installer les groupes de canalisations au centre d'un remblai granulaire bien tassé d'au moins 300 mm d'épaisseur. Comblé le reste de la tranchée à l'aide de remblai sans retrait compacté à 95 % à l'essai proctor modifié. Installer un ruban indicateur jaune d'une largeur de 150 mm à mi-chemin entre le niveau fini du sol et le dessus des conduits.
  - .4 Sauf indication contraire, installer les conduits avec rapport minimal d'inclinaison de 1:400.
  - .5 Disposer et supporter les conduits selon les indications avec des cales d'espacement emboîtées et préformées en plastique rigide servant à espacer les conduits selon les codes et normes applicables. Installer les cales d'espacement à intervalles de 1 500 mm au maximum. Décaler les joints des rangées adjacentes sur au moins 750 mm.
  - .6 Hydrofuger les joints.
  - .7 Sauf indication contraire, utiliser des conduits en acier galvanisé pour la portion des canalisations se prolongeant au-dessus du niveau définitif du sol.

- .8 Les embouts des puits d'accès doivent être évasés du côté intérieur.
- .9 Utiliser des manchons adaptateurs pour raccorder les conduits métalliques aux conduits non métalliques.
- .10 Les bouts finis au chantier doivent être en tous points semblables aux bouts finis à l'usine.

### 3.1.25 Conduits dans un massif

- .1 Avant de commencer la pose des conduits, creuser la tranchée sur toute la distance à parcourir et s'assurer qu'il n'existe aucun obstacle pouvant entraîner un changement dans le niveau des conduits.
- .2 Installer les groupes de canalisations dans un massif de béton sur un remblai granulaire bien tassé de 150 mm d'épaisseur. Dans une installation souterraine, combler la tranchée à l'aide d'une première couche de remblai granulaire de 150mm d'épaisseur et le reste de remblai sans retrait compacté à 95 % à l'essai proctor modifié. Installer un ruban indicateur jaune d'une largeur de 150 mm à mi-chemin entre le niveau fini du sol et le dessus du massif.
- .3 Sauf indication contraire, installer les conduits avec rapport minimal d'inclinaison de 1:400.
- .4 Disposer et supporter les conduits selon les indications avec des cales d'espacement emboîtées et préformées en plastique rigide servant à espacer les conduits selon les codes et normes applicables. Installer les cales d'espacement à intervalles de 1 200 mm au maximum. Décaler les joints des rangées adjacentes sur au moins 600 mm.
- .5 Sauf indication contraire, le coffrage doit être d'une épaisseur minimale de 50 mm à l'extérieur des conduits et doit être de forme rectangulaire, régulière et uniforme. Lorsqu'indiqué, le massif doit contenir des tiges d'armature.
- .6 Sauf indication contraire, utiliser des conduits en acier galvanisé pour la portion des canalisations se prolongeant au-dessus du niveau définitif du sol.
- .7 Les embouts des puits d'accès doivent être évasés du côté intérieur.
- .8 Utiliser des manchons adaptateurs pour raccorder les conduits métalliques aux conduits non métalliques.
- .9 Les bouts finis au chantier doivent être en tous points semblables aux bouts finis à l'usine.
- .10 Immédiatement avant le passage des conducteurs, passer dans chaque conduit un mandrin rigide 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.
- .11 Installer des panneaux de bois de 19 mm d'épaisseur entre les conduits pour l'électricité et ceux pour les télécommunications.
- .12 La mise en place du béton doit se faire de façon continue sur toute la longueur ou jusqu'à un joint de construction. Le béton doit être compacté à la main. L'usage de vibrateurs à béton n'est pas permis.

### 3.1.26 Conduits noyés dans les dalles et murs en béton

- .1 Disposer les conduits pour réduire au strict minimum le nombre de croisements.
- .2 Les conduits installés dans une dalle de béton ne doivent pas avoir un diamètre supérieur à 25 % de l'épaisseur de la dalle. Noyer les conduits sous une épaisseur de béton d'au moins 25 mm.

- .3 Avant de poser la membrane hydrofuge, installer des manchons surdimensionnés aux endroits où les conduits doivent la traverser. Poser un mastic appliqué à froid entre le manchon et le conduit.
- .4 Les conduits flexibles non métalliques dans les dalles de béton ne doivent pas être installés à basse température.

#### 3.1.27 Conduits dans les équipements de ventilation.

- .1 Les conduits pénétrant dans les équipements de ventilation doivent être scellés afin d'empêcher les fuites d'air.

### 3.2 Boîtes

3.2.1 Fournir et installer la quantité de boîtes de jonction, de tirage et souterraines nécessaire pour l'installation.

3.2.2 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.

3.2.3 Prévoir des ouvertures de dimensions convenables dans les boîtes pour le raccordement de conduits et/ou de câbles armés. Il est interdit de se servir de rondelles de réduction.

3.2.4 Les boîtes souterraines doivent avoir un fond si l'application requière un espace sec.

### 3.3 Système de canalisations pour services auxiliaires

3.3.1 Fournir et installer un système complet de canalisations pour les services auxiliaires.

3.3.2 Exécuter l'installation des conduits tel que décrit à l'article « Canalisations ».

3.3.3 Exécuter l'installation conformément aux normes du client et du fournisseur du service concerné.

### 3.4 Dispositifs de suspension des câbles de télécommunication

3.4.1 Sauf indication contraire du fabricant, la distance moyenne entre les dispositifs de suspension doit être de 1500 mm et ne doit jamais excéder 2 000 mm.

**FIN DE SECTION**

---

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Interrupteurs.....	2
2.2 Gradateurs.....	2
2.3 Détecteurs de présence.....	3
2.4 Interrupteurs avec détecteur de présence intégré.....	3
2.5 Gradateurs avec détecteur de présence intégré.....	4
2.6 Panneaux intégrés pour commande locale d'éclairage.....	5
2.7 Plaques de recouvrement.....	5
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>7</b>
3.1 Généralité.....	7
3.2 Interrupteurs.....	7
3.3 Gradateurs.....	7
3.4 Détecteurs de présence.....	7
3.5 Panneaux intégrés pour commande locale d'éclairage.....	8
3.6 Plaque de recouvrement.....	8



## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Interrupteurs

#### 2.1.1 Normes de référence

- .1 Interrupteurs d'applications générales conformes à la norme CSA C22.2 n° 111.
- .2 Interrupteurs spéciaux conformes à la norme CSA C22.2 n° 55.

#### 2.1.2 Généralités

- .1 Dans une même installation, n'utiliser que des interrupteurs fabriqués par un seul et même fabricant.
- .2 Couleurs :
  - blanc : partout sauf pour les circuits d'urgence;
  - rouge : pour les circuits d'urgence.
- .3 De style décora pour les logements seulement.

#### 2.1.3 Interrupteurs unipolaires, bipolaires, à trois (3), à quatre (4) voies 20 A, 120 Vc.a. ou 347 Vc.a., selon les indications, aux caractéristiques suivantes :

- .1 De grade commercial.
- .2 Approuvés pour conducteur de calibre 14 à 10 AWG.
- .3 Contacts : en alliage d'argent/oxyde de cadmium.
- .4 Vis pour raccordement latéral ou arrière.

#### 2.1.4 Interrupteur avec lampes-témoins

- .1 Un (1) interrupteur pour usage intensif.
- .2 Une (1) lampe longue vie et verre rouge.

#### 2.1.5 Produits acceptables :

- Leviton;
- Hubbell;
- Cooper Lighting Solutions;
- Legrand;
- ou équivalent approuvé.

### 2.2 Gradateurs

#### 2.2.1 Normes de référence

- .1 Gradateurs conformes à la norme CSA C22.2 n° 184.

#### 2.2.2 Commande à glissière ou à boutons pour le réglage du niveau d'intensité.

#### 2.2.3 Avec position ou bouton « hors circuit ».

#### 2.2.4 Fonctionnant avec un protocole de gradation compatible avec les appareils d'éclairage.

#### 2.2.5 Compatible avec les appareils d'éclairage aux DEL .

2.2.6 Capacité totale minimum du circuit d'éclairage de 960 W pour la gradation 0-10 V, de 600 W pour la gradation ELV (*Electronic Low Voltage*).

2.2.7 Produits acceptables :

- Lutron;
- Leviton;
- Acuity Brands;
- Cooper Lighting Solutions;
- Legrand;
- Hubbell;
- ou équivalent approuvé.

### 2.3 Détecteurs de présence

2.3.1 Normes de référence

.1 Détecteurs de présence conformes à la norme CSA.

2.3.2 Technologie infrarouge, ultrasonique ou les deux combinées, selon les indications.

2.3.3 Fonctionne à la tension de ligne (sans dispositif auxiliaire) ou à très basse tension (avec dispositif auxiliaire « *Power Pack* »).

2.3.4 Un (1) relais auxiliaire (contact sec) pour interface avec CVAC.

2.3.5 Couverture 360° avec rayon de détection de 6 m lorsqu'installé à 4,5 m de hauteur et 3,6 m, lorsqu'installé à 2,7 m de hauteur pour les appareils omnidirectionnels.

2.3.6 Couverture 180° avec détection des mouvements mineurs jusqu'à 6 m pour les appareils directionnels.

2.3.7 Délai de changement d'état : ajustable de 30 secondes à minimum 30 minutes.

2.3.8 Aucune charge minimale, charge maximale de 800 W ou plus.

2.3.9 Montage sur boîte électrique double standard.

2.3.10 Couleur : blanc.

2.3.11 Garantie minimale de cinq (5) ans.

2.3.12 Complet avec dispositifs auxiliaires requis au bon fonctionnement.

2.3.13 Produits acceptables :

- Leviton;
- Acuity Brands;
- Legrand;
- Crestron;
- Lutron;
- Cooper Lighting Solutions.

### 2.4 Interrupteurs avec détecteur de présence intégré

2.4.1 Normes de référence

.1 Interrupteurs avec détecteur de présence intégré conformes à la norme CSA.

2.4.2 Avec détection de présence tel que décrit dans l'article « Détecteurs de présence ».

2.4.3 Technologie de détection infrarouge et ultrasonique combiné.

2.4.4 Pour montage mural, encastré, doit convenir à une boîte électrique un groupe et profonde.

2.4.5 Fonctionne à la tension de ligne sans dispositif auxiliaire (« *Power Pack* »).

2.4.6 Permettant le fonctionnement dans les modes suivants :

- .1 Ouverture manuelle et fermeture automatique.
- .2 Ouverture automatique et fermeture automatique.

2.4.7 Produits acceptables :

- Acuity Brands;
- Leviton;
- Lutron;
- Cooper Lighting Solutions;
- Hubbell;
- Legrand.

## **2.5 Gradateurs avec détecteur de présence intégré**

2.5.1 Normes de référence

- .1 Gradateurs avec détecteur de présence intégré conformes à la norme CSA.

2.5.2 Avec détection de présence tel que décrit dans l'article « Détecteurs de présence ».

2.5.3 Technologie de détection infrarouge et ultrasonique combiné.

2.5.4 Gradateurs tel que décrit dans l'article « Gradateurs ».

2.5.5 Capacité de 8 A à 120 V.

2.5.6 Pour montage mural, encastré, doit convenir à une boîte électrique simple standard.

2.5.7 Permettant le fonctionnement dans les modes suivants :

- .1 Ouverture manuelle et fermeture automatique.
- .2 Ouverture automatique et fermeture automatique.
- .3 Ouverture automatique à un niveau d'éclairage préétabli (par exemple 50 %) et fermeture automatique.

2.5.8 Produits acceptables :

- Lutron;
- Acuity Brands;
- Legrand;
- Hubbell;
- Cooper Lighting Solutions;
- Leviton.

## **2.6 Panneaux intégrés pour commande locale d'éclairage**

### 2.6.1 Normes de référence

- .1 Panneaux intégrés pour commandes locales d'éclairage conformes à la norme CSA.

### 2.6.2 Panneau de contrôle d'éclairage à relais basse tension avec processeur intégré.

### 2.6.3 Boîtier NEMA 3 pour installation intérieure.

### 2.6.4 Minimum de 4 relais de capacité minimale 16 A (pour éclairage DEL) à 120 Vc.a.

### 2.6.5 Contrôlé par horloge astronomique 365 jours intégrée.

### 2.6.6 Avec module de mémorisation de la programmation en cas de panne.

### 2.6.7 Horloge astronomique 365 jours avec les caractéristiques suivantes :

- .1 Ajustement automatique de l'heure de lever et coucher du soleil en fonction de la latitude avec ajustement manuel possible jusqu'à 240 minutes.
- .2 Possibilité de programmation différente pour chacun des jours de la semaine et selon les quatre saisons.
- .3 Programmation possible d'un minimum de 24 jours de congé statutaire.
- .4 Ajustement automatique de l'heure d'été et de l'heure d'hiver.
- .5 Ajustement automatique des années bissextiles.

### 2.6.8 Permettant le fonctionnement selon les modes suivants :

- .1 Ouverture automatique, fermeture automatique selon un horaire.

### 2.6.9 Avec système de contournement manuel.

### 2.6.10 Produits acceptables :

- Hubbell control solutions;
- ou équivalents approuvés.

## **2.7 Plaques de recouvrement**

### 2.7.1 Les plaques de recouvrement doivent être en acier inoxydable fini satiné type 302 ou 304 pour tous les dispositifs montés dans une boîte de service encastrée.

### 2.7.2 Les plaques de recouvrement doivent être en tôle galvanisée et munie de quatre vis de fixation pour dispositifs de câblage montés dans des boîtes pour conduits du type FS ou FD, installés en saillie.

### 2.7.3 Les plaques pour boîtes à 347 V seront gravées « 347 V » et seront de dimensions appropriées aux boîtes pour le 347 V.

### 2.7.4 Si des plaques à 120 V et à 347 V sont à proximité l'une de l'autre, les plaques pour le 120 V doivent être de la même dimension extérieure que celle à 347 V, mais sans gravure.

### 2.7.5 Toutes les plaques de recouvrement utilisées dans une installation, pour prises ou contrôle d'éclairage, doivent provenir d'un seul et même fabricant.

2.7.6 Produits acceptables :

- Hubbell;
- Leviton;
- Legrand;
- Arrow Hart;
- ou équivalent approuvé.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Généralité

- 3.1.1 Lorsque les dispositifs de commande d'éclairage sont installés dans les murs où il y a des tuiles de céramique, des blocs vitrifiés ou autres matériaux semblables, les installer centrés sur lesdits blocs ou tuiles. Les dispositifs de câblage ne devront jamais être installés sur la ligne séparant le dado du mur fini.
- 3.1.2 S'assurer que les dispositifs ne sont pas dissimulés par les portes en position ouverte.
- 3.1.3 Démontrer que chaque dispositif de commande fonctionne adéquatement et qu'ils contrôlent les zones d'éclairage identifiées.
- 3.1.4 Les dispositifs ne doivent émettre aucun bruit audible anormal. Les dispositifs bruyants doivent être remplacés.
- 3.1.5 Installer les dispositifs dans des boîtes de sortie à jumelage lorsqu'il faut poser plus d'un dispositif au même endroit.

### 3.2 Interrupteurs

- 3.2.1 Installer les interrupteurs à une voie de manière à ce que la manette soit en position remontée lorsque les contacts sont fermés.

### 3.3 Gradateurs

- 3.3.1 Démontrer que la gradation est continue dans la plage spécifiée.

### 3.4 Détecteurs de présence

- 3.4.1 Coordonner la position finale des détecteurs de présence de manière à ce qu'il n'y ait pas d'obstructions physiques empêchant la détection dans le rayon d'action du détecteur.
- 3.4.2 Respecter la localisation en fonction du modèle :
- position dans la pièce;
  - hauteur de montage;
  - orientation;
  - dégagement par rapport à des sources de vibrations ou chaleur;
  - dégagement par rapport à des surfaces réfléchissantes ou transparentes.
- 3.4.3 À l'installation, configurer le détecteur de présence afin de limiter son rayon de détection à la pièce ou au secteur qu'il doit contrôler. À moins d'indications contraires, le délai de changement d'état doit être ajusté par défaut à 15 minutes.
- 3.4.4 Opération en mode ouverture automatique, fermeture automatique (« *Auto-ON/Auto-OFF* ») :
- .1 Le détecteur doit automatiquement allumer les appareils d'éclairage associés lorsqu'il détecte une présence dans son rayon d'action.
  - .2 Lorsqu'aucune présence n'est détectée pendant une période de temps continue prédéfinie, le détecteur doit automatiquement éteindre tous les appareils d'éclairage qui lui sont associés.
  - .3 Sauf indications contraires, si le détecteur est aussi muni d'un détecteur de luminosité intégré, cette fonction doit être éteinte (ou contournée en ajustant la consigne au niveau d'éclairage maximal).

- 3.4.5 Opération en mode ouverture manuelle, fermeture automatique (« *Manual-ON/Auto-OFF* ») :
- .1 Afin d'allumer les appareils d'éclairage associé à un interrupteur avec détecteur de présence intégré, l'utilisateur doit appuyer sur le bouton prévu à cet effet sur l'interrupteur.
  - .2 Lorsqu'aucune présence n'est détectée pendant une période de temps continue prédéfinie, l'interrupteur doit automatiquement éteindre tous les appareils d'éclairage qui lui sont associés.
  - .3 L'interrupteur doit offrir l'option ouverture automatique et fermeture automatique (« *Auto-ON / Auto-OFF* »). Cette option doit être configurable sur place.
  - .4 Si les appareils sont éteints manuellement à l'aide du bouton, le détecteur doit retourner à son mode de fonctionnement habituel lorsqu'aucune présence n'est détectée pendant une période de temps continue prédéfinie.
  - .5 Sauf indications contraires, si l'interrupteur est aussi muni d'un détecteur de luminosité intégré, cette fonction doit être éteinte (ou contournée en ajustant la consigne au niveau d'éclairement maximal).

### 3.5 **Panneaux intégrés pour commande locale d'éclairage**

- 3.5.1 Coordonner avec le Propriétaire pour compléter la programmation.
- 3.5.2 S'assurer du bon fonctionnement du système avec une mise en service.

### 3.6 **Plaque de recouvrement**

- 3.6.1 Munir tous les dispositifs de commande d'éclairage de plaques de recouvrement.
- 3.6.2 Protéger le fini des plaques de recouvrement en acier inoxydable et en aluminium brossé au moyen d'une feuille de papier ou de plastique qui ne sera enlevée que lorsque tous les travaux de peinture et autres seront terminés.
- 3.6.3 Lorsque des dispositifs sont groupés, utiliser une plaque de recouvrement commune de dimension appropriée.
- 3.6.4 Ne pas utiliser de plaques de recouvrement pour boîtes encastrées sur des boîtes montées en saillie.
- 3.6.5 Utiliser quatre (4) vis pour les plaques de recouvrement à l'épreuve des intempéries ou à usage sévère.

**FIN DE SECTION**



## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Branchement électrique .....	2
2.2 Tableau de branchement .....	2
2.3 Mise à la terre et continuité des masses .....	5
2.4 Transformateurs d'application générale .....	5
2.5 Transformateurs pour charges non linéaires.....	7
2.6 Démarreurs jusqu'à 600 V .....	8
2.7 Panneaux de distribution .....	10
2.8 Disjoncteurs à coupure dans l'air .....	11
2.9 Disjoncteurs à boîtier moulé.....	12
2.10 Interrupteurs de sûreté.....	13
2.11 Interrupteurs d'entretien .....	13
2.12 Dispositif de protection contre les surtensions .....	14
2.13 Mesurage de l'énergie électrique .....	15
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>19</b>
3.1 Branchement électrique .....	19
3.2 Tableau de commutation et de branchement.....	19
3.3 Mise à la terre et continuité des masses .....	20
3.4 Transformateurs d'application générale .....	22
3.5 Transformateurs pour charges non linéaires.....	22
3.6 Démarreurs jusqu'à 600 V .....	22
3.7 Panneaux de distribution .....	23
3.8 Disjoncteurs .....	23
3.9 Interrupteurs de sûreté et entretien.....	24
3.10 Fusibles .....	24
3.11 Dispositif de protection contre les surtensions .....	24
3.12 Appareils de mesurage de l'énergie.....	24

## ANNEXES

Essais et ajustements des disjoncteurs à coupure dans l'air

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Branchement électrique

#### 2.1.1 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 :

- Hydro-Québec, « Conditions de service d'électricité »;
- Hydro-Québec, E.21-10 « Service d'électricité en basse tension »;
- Hydro-Québec, E.21-11 « Service d'électricité en basse tension à partir des postes distributeurs »;
- CSA CAN/CSA-C22.3 n° 1 « Réseaux aériens »;
- CSA CAN3-C22.3 n° 7 « Réseaux souterrains »;

#### 2.1.2 Le branchement du distributeur se fait à :

- 347/600 Vc.a. à partir du transformateur sur socle du distributeur d'électricité.

#### 2.1.3 Canalisations enfouies sous terre en PVC conformes à l'article « Canalisations » coulées dans un massif de béton.

#### 2.1.4 Canalisations à l'extérieur du sol en conduit rigide fileté conformes à l'article « Canalisations ».

#### 2.1.5 Socle préfabriqué en béton armé pour transformateur du type I, II, III, IV conforme à la norme du fournisseur.

#### 2.1.6 Chambre annexe de raccordement basse tension en béton par la Division 3 et conforme à la norme du fournisseur.

#### 2.1.7 Fournir une (1) armoire/embase conformément aux exigences de la norme du fournisseur « Service d'électricité en basse tension » tel que Bel série MC-HQ ou équivalent approuvé.

### 2.2 Tableau de branchement

#### 2.2.1 Normes de référence

.1 Appareillage de commutation conforme aux normes CSA C22.2 n° 31.

.2 La conception, les matériaux, la construction et l'arrangement de tout l'équipement, tous les composants et accessoires devront être conformes à la pratique standard et aux exigences des dernières éditions ou révisions des normes telles qu'établies par le distributeur d'électricité.

#### 2.2.2 Généralités

.1 Faire approuver l'appareillage de commutation par les services d'inspection et par l'entreprise de distribution d'énergie électrique.

#### 2.2.3 Dessins d'atelier

.1 Soumettre les dessins d'atelier en incluant les vues élévations de l'avant et de l'arrière des coffrets avec dimensions hors tout. Inclure un schéma unifilaire ainsi que les détails des instruments du tableau de commutation.

- .2 Soumettre les dessins d'atelier en incluant la marque, le modèle, le type et toutes les caractéristiques de :
  - disjoncteurs et relais de protection;
  - sectionneurs à fusibles et fusibles;
  - instruments de mesure.
- .3 Soumettre une liste des pièces et composants de l'équipement.

#### 2.2.4 Structure

- .1 Armoire autonome, enveloppe métallique, fixée au plancher, d'usage intérieur de type « *Switchboard* ».
- .2 L'ouvrage en acier doit être exempt d'ébarbures et d'arêtes vives.
- .3 Les boulons et les pièces de quincaillerie doivent être inoxydables.
- .4 Accès par l'avant .
- .5 Toutes les sections verticales doivent s'aligner à l'avant comme à l'arrière.

#### 2.2.5 Barres omnibus

- .1 Une (1) barre pour chaque phase, nue, autorefroidie, traversant chaque cellule et fixée adéquatement sur des isolateurs.
- .2 Barre de neutre de même capacité que les phases, si applicable.
- .3 Les barres horizontales et verticales ainsi que leurs connexions seront de même capacité.
- .4 Les barres et les connexions principales doivent être en cuivre.
- .5 Renforcer les réseaux de barres omnibus de façon qu'ils résistent aux contraintes dues aux courants de court-circuit admissibles indiqués.
- .6 Identifier la phase de chaque barre à l'aide de marqueurs appropriés.
- .7 Cosses de raccordement sur les barres principales pour les câbles d'alimentation de la pompe d'incendie selon les calibres indiqués en plan.

#### 2.2.6 Dispositifs de protection

- .1 Disjoncteurs conformes à l'article « Disjoncteurs à coupure dans l'air ».
- .2 Disjoncteurs conformes à l'article « Disjoncteurs à boîtier moulé ».
- .3 Interrupteurs conformes à l'article « Interrupteurs de sûreté ».
- .4 La plaque signalétique ainsi que les ajustements des disjoncteurs doivent être visibles sans qu'il ne soit nécessaire de retirer des pièces du tableau de commutation.
- .5 Tous les dispositifs de protection devront être cadenassable en position ouverte.

#### 2.2.7 Appareils de mesurage de l'énergie

- .1 Instrument de mesure conforme à l'article « Appareils de mesurage de l'énergie ».
- .2 Prévoir un compartiment cloisonné et de dimensions appropriées pour recevoir les appareils de mesurage de l'énergie.

2.2.8 Mise à la terre par continuité des masses

- .1 Barre de mise à la terre en cuivre, traversant les armoires groupées du tableau de distribution sur toute leur longueur, et placée au bas de l'armoire.
- .2 Relier à la barre de mise à la terre toutes les pièces métalliques non porteuses de courant, y compris le bâti et l'armoire.

2.2.9 Cosses de raccordement

- .1 Fournir à l'entrée un point de raccordement pour un jeu de barres qui fera le raccordement entre le tableau de branchement et la chambre annexe basse tension. Fournir et installer avec une traverse étanche coupe-feu. Le jeu de barres sera raccordé au tableau de branchement par le côté à la hauteur mentionnée par H-Q, voir les détails aux plans et le schéma unifilaire.

2.2.10 Arrangement général des cellules

- .1 Cellule n° 1- Compartiment A :
  - Entrée en barres blindées ;
  - Raccordement par le côté..
  - Dispositif de protection principal.
  - Mesurage client.
- .2 Cellule n° 1- Compartiment B :
  - Parafoudre
- .3 Cellule n° 2 - :
  - Dispositif de protection pour la pompe incendie.
- .4 Cellule n° 3 - :
  - Panneau de distribution comprenant les dispositifs de protection et espaces libres tel qu'indiqué. .
- .5 Cellule n° 4 Compartiment A :
  - Dispositif de protection pour les espaces communs.
- .6 Cellule n° 4 Compartiment B :
  - Compartiment de mesurage conforme aux exigences du distributeur d'électricité.
- .7 Cellule n° 5 :
  - Panneau de distribution comprenant les dispositifs de protection et espaces libres tel qu'indiqué.

2.2.11 Produits acceptables :

- Schneider Electric;
- Eaton;
- Siemens;
- ABB;
- ou équivalent approuvé.

## **2.3 Mise à la terre et continuité des masses**

### **2.3.1 Normes de référence**

- .1 Mise à la terre et mise à la masse de l'appareillage conformes à la norme CSA C22.2 n° 0.4.
- .2 Matériel de mise à la terre et de mise à la masse conforme à la norme CSA C22.2 n° 41.
- .3 Sauf prescriptions contraires, les matériaux seront conformes à la norme ANSI/IEEE 837.

### **2.3.2 Barres de MALT**

- .1 Cuivre pur à 98 % de conductivité, de section rectangulaire.

### **2.3.3 Conducteurs**

- .1 Nus : toronnés en cuivre à 98 % de conductivité.
- .2 Isolés : type TW75 ou RW90.
- .3 Calibre : selon les indications.

### **2.3.4 Raccords pour mise à la terre**

- .1 Soudure par aluminothermie : similaire au procédé Cadweld ou équivalent.
- .2 À compression : système Hyground de Burndy ou équivalent.

### **2.3.5 Raccords pour continuité des masses**

- .1 À boulon : modèle « Servit », série KS de Burndy ou équivalent.
- .2 Pour la continuité des masses des chemins de câble : utiliser des tresses de cuivre flexible du fabricant Burndy ou équivalent.
- .3 Pour mise à la terre des planchers surélevés : modèle GRF4C-3 de Burndy ou équivalent.
- .4 Sauf indication contraire, un fil de continuité des masses est exigé dans toutes les canalisations.

### **2.3.6 Les couples de serrage recommandés par le fabricant ainsi que ceux exigés par le Code de l'Électricité en vigueur seront respectés pour tout raccord exécuté avec des boulons.**

### **2.3.7 Prise de terre**

- .1 Toutes les connexions conducteur-conducteur ou conducteur-piquet de terre des installations de MALT directement enfouies doivent être effectuées par soudure aluminothermique. Un inspecteur du distributeur d'électricité doit toujours vérifier ces connexions avant qu'elles soient remblayées.

## **2.4 Transformateurs d'application générale**

### **2.4.1 Normes et références**

- .1 Transformateurs du type sec conformes aux normes CSA C22.2 n° 47 et C9.
- .2 Tous les transformateurs doivent répondre aux standards d'efficacité mentionnés par la norme RNCAN selon la méthode d'essai établie par la norme CSA.802.2.

### **2.4.2 Généralités**

- .1 Transformateurs monophasés ou triphasés selon les indications.

- .2 Boîtier ventilé pour les 15 kVA et plus et protégé contre les intempéries pour installation extérieure.
- .3 Bobinage en cuivre .
- .4 Les transformateurs de type Scott-T (TT-1) sont proscrits dans toutes les configurations.
- .5 Type ANN.
- .6 Peinture de finition : émail cuit gris ASA 61.
- .7 Bornes de raccordement au primaire et au secondaire, montées séparément des bobinages, pour les transformateurs de 15 kVA et plus.
- .8 Impédance, élévation de température et prises conformes au tableau suivant :

Transformateur	Impédance Z (%)	Élévation T (°C )	Prises (FCAN-FCBN)
Monophasé < 15 kVA	1,5 - 5	150	2 x 4,5 %
Monophasé ≥ 15 kVA	4,5 – 6,5	150	4 x 2,5 %
Triphasé < 15 kVA	2 – 6,5	150	2 x 4,5 %
Triphasé ≥ 15 kVA	3 - 6	150	4 x 2,5 %

#### 2.4.3 Transformateurs du type sec monophasés de 15 kVA et plus

- .1 Imprégnation sous vide.
- .2 Deux (2) bobines au primaire. Deux (2) bobines au secondaire avec point neutre mis à la terre.

#### 2.4.4 Transformateurs du type sec triphasés de moins de 15 kVA

- .1 Transformateurs encapsulés dans une résine.
- .2 Trois (3) bobines au primaire raccordées en triangle. Trois (3) bobines au secondaire raccordées en étoile, avec point neutre mis à la terre.
- .3 Muni d'oreilles pour installation au mur.

#### 2.4.5 Transformateurs du type sec triphasés de puissance de 15 kVA et plus

- .1 Imprégnation sous vide.
- .2 Trois (3) bobines au primaire raccordées en triangle. Trois (3) bobines au secondaire raccordées en étoile, avec point neutre mis à la terre.

#### 2.4.6 Produits acceptables :

- Delta;
- Hammond;
- Rex;
- ou équivalent approuvé.

## 2.5 Transformateurs pour charges non linéaires

### 2.5.1 Normes et références

- .1 Transformateurs du type sec conformes aux normes CSA C22.2 n° 47 et C9.
- .2 Tous les transformateurs doivent répondre aux standards d'efficacité mentionnés par la norme RNCAN selon la méthode d'essai établie par la norme CSA.802.2.
- .3 ANSI/IEEE C57.110.

### 2.5.2 Généralités

- .1 Type ANN.
- .2 Isolation de classe 220 °C avec une élévation de température d'enroulement ne dépassant pas 150 °C.
- .3 Enroulements en cuivre.
- .4 Muni de quatre (4) prises de 2,5 % dont deux (2) FCAN, deux (2) FCBN.
- .5 Boîtier ventilé et protégé contre les intempéries pour installation extérieure.
- .6 Bandes de bornes à tensions primaires et secondaires identifiées en permanence avec connecteurs sans soudure.
- .7 Borne de neutre (X0) au secondaire calibrée à deux (2) fois le courant nominal de phase pour raccordement à deux conducteurs de neutre en parallèle.
- .8 La barre de mise à la terre du transformateur doit raccorder le boîtier, et le neutre (X0) du transformateur. Y installer deux (2) bornes pour câbles, chacune de capacité de deux (2) fois le courant nominal au secondaire.
- .9 Les transformateurs doivent supporter sans surchauffe et sans perte d'espérance de vie les conditions maximales d'opération suivante :
  - 100 % charge nominale en kVA;
  - facteur de crête : 3,0.
- .10 Un (1) ou plusieurs écrans électrostatiques entre les enroulements.
- .11 Les écrans électrostatiques doivent être raccordés à la barre de MALT du transformateur et doivent permettre au moins les atténuations suivantes :
  - bruit en mode commun : -60 dB;
  - bruit en mode normal : -20 dB.
- .12 Impédance qui se situe entre 2,5 % et 6,5 %.
- .13 Peinture de finition : émail cuit gris ASA 61.

### 2.5.3 Transformateurs avec facteur K

- .1 Les transformateurs pour charges non linéaires sont identifiés par le suffixe K4, K13, K20 ou K30 à la suite de la puissance nominale du transformateur (ex. 75 kVA-K13) selon les exigences requises.



- .2 Trois (3) bobines au primaire raccordées en triangle. Trois (3) bobines au secondaire raccordées en étoile, avec point neutre mis à la terre.

#### 2.5.4 Produits acceptables :

- Delta;
- Hammond;
- Schneider Electric;
- Eaton;
- Rex;
- ou équivalent approuvé.

## 2.6 Démarreurs jusqu'à 600 V

### 2.6.1 Normes de référence

- .1 Appareil de commande construit selon les normes NEMA et approuvé par la CSA.

### 2.6.2 Généralités

- .1 Relais de surcharge avec élément chauffant pour chaque phase, à réarmement manuel effectué à l'extérieur du boîtier, avec manette indicatrice de déclenchement. Classe 10,, sauf indication contraire.
- .2 Sauf indication contraire, un (1) contact auxiliaire normalement ouvert (N.O.) et un (1) contact auxiliaire normalement fermé (N.F.) en plus de ceux indiqués.
- .3 Bornier pour le raccordement des dispositifs de commande à distance.
- .4 Contacteurs à action rapide par solénoïde, calibre 0 ou supérieur. Les contacteurs de demi-calibre ne sont pas permis.
- .5 Bornes pour circuits de commande.
- .6 Cœillet pour permettre de verrouiller la porte du boîtier, à l'exception des démarreurs manuels.
- .7 Dispositif empêchant de mettre le démarreur en marche lorsque la porte du boîtier est ouverte, à l'exception des démarreurs manuels.
- .8 Schéma de câblage et de connexion placé à un endroit bien visible à l'intérieur du boîtier.
- .9 Chaque fil et chaque borne marqués, au moyen d'une désignation numérique permanente identique à celle indiquée sur le schéma de câblage, de manière à faciliter le raccordement des fils d'arrivée à l'intérieur du démarreur.

### 2.6.3 Démarreurs manuels

- .1 Démarreurs manuels monophasés, triphasés, de calibre, type, puissance nominale et boîtier selon les indications.
- .2 Mécanisme de rupture brusque et de fermeture rapide.
- .3 Avec mécanisme de cadénassage.

### 2.6.4 Démarreurs magnétiques non réversibles, pleine tension

- .1 Démarreurs magnétiques, non réversibles, pleine tension, de calibre, type, puissance nominale et type de boîtier selon les indications.
- .2 Un (1) contacteur tripolaire magnétique.

.3 Un (1) relais de surcharge tripolaire.

#### 2.6.5 Démarreurs combinés

- .1 Selon les indications aux plans, les démarreurs seront combinés à un sectionneur à fusibles ou un disjoncteur, actionné par un levier ou une manette rotative cadennassable placé à l'extérieur du boîtier.
- .2 Les sectionneurs à fusibles seront conformes à l'article « Interrupteurs de sûreté ».
- .3 Les disjoncteurs seront conformes à l'article « Disjoncteurs à boîtier moulé ».

#### 2.6.6 Boutons-poussoirs

- .1 Pour service robuste à commande d'affleurement, de couleur noire avec un (1) contact N.O. et un (1) contact N.F. d'une puissance nominale de 10 A, incluant des étiquettes selon les indications; bouton-poussoir d'arrêt de couleur rouge avec possibilité de le verrouiller en position abaissée.
- .2 Dans un boîtier CSA type 1, dans un coffret de démarreur ou selon les indications.

#### 2.6.7 Boutons d'arrêt à clé

- .1 Bouton-poussoir tel que ci-avant décrit, mais lorsqu'il est enfoncé, il se verrouille dans cette position. La clé permet de réarmer le bouton.

#### 2.6.8 Sélecteurs

- .1 Dans un boîtier CSA type 1, dans un coffret de démarreur ou selon les indications.
- .2 Contacts maintenus, une, deux ou trois positions selon les indications, pour service sévère, manœuvre standard à manette ou à serrure cylindrique et disposition des contacts selon les indications, et de puissance nominale de 120 Vc.a., 10 A.

#### 2.6.9 Lampes-témoins

- .1 Dans un boîtier CSA type 1, dans un coffret de démarreur ou selon les indications.
- .2 Lampe DEL à tension compatible avec celle du secondaire du transformateur, étiquette et couleurs selon les indications.

#### 2.6.10 Transformateur de circuit de commande

- .1 Transformateur de commande conforme à la norme CSA C22.2 n° 66, du type sec, monophasé, avec tension primaire selon les indications et tension secondaire de 120 Vc.a., muni d'un fusible secondaire, installé en circuit avec le démarreur.
- .2 Déterminer la puissance nominale du transformateur de commande en fonction de la charge du circuit de commande, et prévoir une marge de puissance de 20 %.
- .3 Régulation serrée de la tension de sortie à l'intérieur des limites de service des bobines d'aimantation et des solénoïdes d'excitation.

#### 2.6.11 Sondes thermométriques à thermistance

- .1 Les moteurs de 30 HP et plus sont munis de sondes thermométriques à thermistance de type PTC; installer un déclencheur 3RN1 de Siemens ou équivalent dans le boîtier du démarreur à moins que l'exiguïté du coffret ne s'y prête pas, alors il faudra l'installer dans un boîtier séparé, placé tout à côté du démarreur. Ces sondes thermométriques sont imbriquées dans l'enroulement du moteur et sont fournies avec le moteur.

- 2.6.12 Dispositif de protection contre le monophasage
- .1 Tous les moteurs de 10 HP et plus devront être protégés contre le monophasage par un dispositif de protection au démarreur tel que celui fabriqué par Controlab modèle DSP-1L ou équivalent.
- 2.6.13 Relais de détection de courant
- .1 Les démarreurs seront munis d'un relais de détecteur de courant Electromatic modèle EILC115 ou équivalent pour indiquer la preuve de marche du moteur. Utiliser un transformateur de courant Electromatic modèle MI ou équivalent sélectionné pour 125 % du courant normal du moteur. Le relais sera ajusté à 30 % du courant de marche du moteur.
- 2.6.14 Désignation du matériel
- .1 Plaques signalétiques fournies et installées selon les prescriptions.
- 2.6.15 Produits acceptables :
- Eaton;
  - Allen Bradley;
  - Schneider Electric;
  - Siemens;
  - ou équivalent approuvé.
- 2.7 Panneaux de distribution**
- 2.7.1 Normes de références
- .1 Panneaux de distribution conformes à la norme CSA C22.2 n° 29.
- 2.7.2 Fournis par un seul et même fabricant.
- 2.7.3 Disposer les barres omnibus suivant l'ordre des phases. Chaque circuit doit être identifié par une lettre.
- 2.7.4 Panneaux comportant les barres de secteur et le nombre de circuits et de disjoncteurs de dérivation de calibres selon les indications.
- 2.7.5 Doter les panneaux de portes avec serrure et clés interchangeables pour tous les panneaux du même type.
- 2.7.6 Utiliser des barres de secteur en cuivre ou en aluminium, avec neutre de même capacité.
- 2.7.7 Pour les panneaux des logements, les barres de secteur du panneau doivent convenir aux disjoncteurs enfichables avec support de montage enfichables. Le panneau devra être de couleur blanche.
- 2.7.8 Pour les panneaux autres que ceux des logements, les barres de secteur du panneau doivent convenir aux disjoncteurs boulonnés avec support de montage vissé.
- 2.7.9 Fini ordinaire : gris ASA 61.
- 2.7.10 Disjoncteurs : conformes à l'article « Disjoncteurs à boîtier moulé ».
- 2.7.11 La façade doit permettre l'accès, sans démontage, aux ajustements et plaques signalétiques des composantes intégrées à l'appareil.
- 2.7.12 Au secondaire des transformateurs avec un facteur « K », les panneaux doivent être équipés de deux (2) barres de neutre de pleine capacité et de pleine hauteur, reliées ensemble (double neutre).
- 2.7.13 La barre de mise à la terre du panneau doit être conforme à l'article « Mise à la terre ».

2.7.14 Produits acceptables :

- Eaton;
- Schneider Electric;
- Siemens;
- ABB;
- ou équivalent approuvé.

**2.8 Disjoncteurs à coupure dans l'air**

2.8.1 Normes de référence

.1 Disjoncteur à coupure dans l'air conforme à la norme CSA C22.2 n° 31.

2.8.2 Disjoncteur complètement fermé, approuvé pour utilisation à 100 % de sa capacité.

2.8.3 Actionné manuellement par un mécanisme d'accumulation d'énergie et actionné électriquement avec un bouton-poussoir vert de déclenchement et un bouton-poussoir d'enclenchement rouge sur le disjoncteur. Le mécanisme électrique doit être installé dans un boîtier séparé muni d'indicateurs mécaniques pour montrer les conditions suivantes :

- Disjoncteur « fermé »;
- disjoncteur « ouvert »;
- ressorts « armés »;
- ressorts « déchargés ».]

2.8.4 Ressorts de fermeture du disjoncteur armés au moyen d'un moteur électrique en opération normale et d'un mécanisme actionné manuellement en cas de défaillance du moteur.

2.8.5 Équipé d'un déclencheur « *Shunt* ».

2.8.6 Selon les indications, fournir une unité de déclenchement possédant les ajustements spécifiés.

2.8.7 L'unité de déclenchement doit être munie d'un port de communication modbusTCP/IP .

2.8.8 L'unité de déclenchement doit être munie d'un écran LCD permettant le paramétrage des ajustements ainsi que l'affichage du courant, de la tension, de la fréquence et de la puissance en temps réel.

2.8.9 Quatre (4) contacts auxiliaires N.O. et quatre (4) contacts auxiliaires N.F.

2.8.10 Deux (2) témoins lumineux, un (1) vert et un (1) rouge, installés à proximité du disjoncteur pour indiquer son état (ouvert ou fermé).

2.8.11 Disjoncteur cadenassable en position ouverte.

2.8.12 Lorsqu'indiqué, les disjoncteurs doivent être débrochables avec un mécanisme et un berceau selon les caractéristiques suivantes :

- trois (3) positions du disjoncteur :
  - embroché;
  - débroché (position de sectionnement ou d'essai);
  - extrait.
- contacts enfichables pour la puissance et les contrôles s'alignant automatiquement lors de l'insertion du disjoncteur;
- cavaliers pour permettre la vérification des relais lorsque le disjoncteur est en position d'essai;

- berceau muni de dispositifs de roulement, poignées, verrouillage, anneaux de levage, rails télescopiques;
- mécanisme actionné par une manivelle à partir de la face avant, pour l'insertion ou l'extraction du disjoncteur. Ce mécanisme devra être entrebarré avec la commande du disjoncteur afin d'empêcher l'insertion ou l'extraction du disjoncteur lorsque les contacts principaux sont fermés ou que la porte est ouverte.

2.8.13 Les bobines de déclenchement/enclenchement, les témoins lumineux, le moteur d'armement des ressorts, l'unité de déclenchement, le déclencheur shunt, etc. sont alimentés à partir de l'alimentation interne du disjoncteur.

2.8.14 Produits acceptables :

- Schneider Electric;
- Eaton;
- Siemens;
- ABB;
- ou équivalent approuvé.

## 2.9 Disjoncteurs à boîtier moulé

2.9.1 Normes de référence

.1 Disjoncteurs à boîtier moulé conformes à la norme CSA C22.2 n° 5.

2.9.2 À commande manuelle.

2.9.3 Avec déclencheur thermique et magnétique compensé pour une température ambiante de 40 °C.

2.9.4 Déclencheur commun et à levier de commande unique sur les disjoncteurs multipolaires.

2.9.5 À moins d'avis contraire, utiliser des disjoncteurs ayant une capacité de rupture de 10 kA efficace symétrique minimum pour les circuits de 250 Vc.a. et moins.

2.9.6 À moins d'avis contraire, utiliser des disjoncteurs ayant une capacité de rupture de 14 kA efficace symétrique minimum pour les circuits de plus de 250 Vc.a.

2.9.7 Lorsqu'un disjoncteur porte la mention « 100 % », celui-ci doit être approuvé pour une utilisation à 100 % de sa capacité nominale.

2.9.8 Lorsqu'un disjoncteur est demandé avec une unité de déclenchement électronique, chaque réglage d'enclenchement de la protection (L, S, I et G ainsi que le délai associé) doit être ajustable sur place et accessible sans démontage.

2.9.9 Authenticité des disjoncteurs

.1 Sauf indication contraire, tous les disjoncteurs doivent être neufs, non contrefaits et provenir exclusivement d'un distributeur autorisé par le fabricant. À la demande de l'Ingénieur, fournir la preuve d'authenticité des disjoncteurs, à défaut de quoi l'Ingénieur pourra exiger une vérification par le fabricant. Les coûts associés à cette vérification seront à la charge de l'Entrepreneur.

2.9.10 Pouvoir de coupure en courant de court-circuit

.1 Pouvoir de coupure en courant de court-circuit symétrique des disjoncteurs est tel qu'indiqué aux dessins et dans la présente section.

## 2.10 Interrupteurs de sûreté

### 2.10.1 Normes de référence

- .1 Interrupteurs de sûreté conformes aux normes CSA C22.2 n° 4.
- .2 Coffrets CSA, conformes à la norme CSA C22.2 n° 94.
- .3 Porte-fusibles conformes à la norme CSA C22.2 n° 39.

### 2.10.2 Fournis par un seul et même fabricant.

### 2.10.3 Avec ou sans fusible sous coffret métallique, du type CSA 1 pour installation à l'intérieur et du type 3 pour installation à l'extérieur ou dans les endroits humides.

### 2.10.4 Moyen de cadenasser l'interrupteur en position ou « ouvert ».

### 2.10.5 Moyen de cadenasser l'interrupteur en position « fermée » lorsqu'utilisé dans un circuit d'alimentation de pompe d'incendie.

### 2.10.6 Porte à enclenchement mécanique interdisant l'ouverture lorsque le levier est en position « fermé » (mais qui peut être contré par un tournevis).

### 2.10.7 Les porte-fusibles de chaque interrupteur doivent être appropriés, sans adaptateur, à la catégorie de fusibles déterminée et selon les indications fournies.

### 2.10.8 Avec mécanisme de fermeture rapide et de coupure brusque.

### 2.10.9 De construction robuste pour usage intensif.

### 2.10.10 Pour les systèmes monophasés à trois (3) conducteurs et triphasés à quatre (4) conducteurs, fournir un neutre solide calibré à 200 % de la capacité de l'interrupteur avec cosse double pour le raccordement des doubles neutres des circuits.

### 2.10.11 Les interrupteurs de sûreté qui alimentent les contrôleurs d'ascenseurs seront munis d'un contact auxiliaire de type C. Relier ce contact au contrôleur d'ascenseur par deux (2) conducteurs de calibre 14 AWG sous conduit 16 mm.

### 2.10.12 Les interrupteurs de sûreté situés dans le circuit entre un moteur et un entraînement à fréquence variable c.a. seront munis d'un contact auxiliaire de type C. Relier ce contact au dispositif d'entraînement à fréquence variable avec deux (2) conducteurs de calibre 14 AWG sous conduit 16 mm.

### 2.10.13 Fini ordinaire : émail cuit, gris ASA 61.

### 2.10.14 Produits acceptables :

- Eaton;
- Schneider Electric;
- Siemens;
- ou équivalent approuvé.

## 2.11 Interrupteurs d'entretien

### 2.11.1 Normes et référence

- .1 Interrupteurs de sûreté conformes à la norme CSA C22.2 n° 4.
- .2 Coffrets CSA, conformes à la norme CSA C22.2 n° 94.

### 2.11.2 Fournis par un seul et même fabricant.

### 2.11.3 Sans fusible sous coffret non métallique, de type NEMA 4X.

- 2.11.4 Moyen de cadenasser l'interrupteur en position « ouvert ».
- 2.11.5 Avec mécanisme de fermeture rapide et de rupture brusque.
- 2.11.6 De construction robuste pour usage intensif.
- 2.11.7 Produits acceptables :
  - Hubbell, série HBLDS;
  - Pass & Seymour, série PS;
  - Leviton, série DS;
  - ou équivalent approuvé.

## 2.12 Dispositif de protection contre les surtensions

### 2.12.1 Normes et références

- .1 Les dispositifs de protection contre les surtensions de Type 1 conformes à la norme CSA C22.2 n° 269.1.
- .2 Les dispositifs de protection contre les surtensions de Type 2 conformes aux normes CSA C22.2 n° 269.2 et C22.2 n° 8.
- .3 Tous les dispositifs de protection contre les surtensions doivent être conformes à la norme UL 1449.

### 2.12.2 Généralités

- .1 Les dispositifs de protection contre les surtensions (DPS) doivent être garantis pour une période de cinq ans à partir de la date d'acceptation des travaux.
- .2 La tension continue maximale de fonctionnement des composants ne doit pas être inférieure à 125 % de la tension nominale.
- .3 Le mode de protection des unités doit être de phase à terre, phase à neutre et de neutre à terre pour les systèmes triphasés à 4 fils.
- .4 Le courant nominal de court-circuit du dispositif doit être égal ou supérieur au courant de court-circuit disponible au point de branchement.
- .5 Inclure un sectionneur intégré pour les dispositifs de protection contre les surtensions, montés à l'extérieur.

### 2.12.3 Dispositif de protection contre les surtensions de type 1 et 2 pour les branchements électriques

- .1 Les DPS installés du côté ligne du dispositif de protection contre les surintensités du branchement électrique doivent être de type 1. Ceux installés du côté charge doivent être de type 1 ou 2.
- .2 Les dispositifs de protection contre les surtensions, installés en aval de l'entrée de service, peuvent être de type 1 ou 2.
- .3 Sauf indication contraire, les dispositifs de protection contre les surtensions intégrés dans l'équipement fourni par le fabricant doivent avoir un dispositif de sectionnement ou un disjoncteur en amont.

.4 Les DPS doivent :

- inclure des indicateurs d'état d'alimentation et de protection. Ces indicateurs doivent être du type diodes électroluminescente (DEL);
- inclure une protection interne à fusibles;
- inclure une alarme sonore avec un bouton-poussoir d'arrêt d'alarme sonore;
- inclure un compteur de surtensions avec un bouton de réinitialisation;
- inclure deux contacts de type C : un normalement ouvert et un normalement fermé pour la surveillance à distance de l'état de la protection;
- incorporer un point d'essai intégré pour faciliter le diagnostic hors tension de façon à vérifier l'intégrité opérationnelle du système de filtres/suppresseurs.

2.12.4 Produits acceptables :

- Mersen;
- Asco;
- ABB;
- Eaton;
- Schneider Electric;
- ou équivalent approuvé.

## 2.13 Mesurage de l'énergie électrique

### 2.13.1 Normes et références

- .1 Les appareils de mesurage seront conformes aux normes ANSI C12 et CSA C17.

### 2.13.2 Compteur d'énergie électrique

- .1 Pour montage dans un cabinet de mesurage.
- .2 Affichage à cristaux liquides.
- .3 Doit mesurer en temps réel le RMS par phase et total des valeurs suivantes :
- tension (V);
  - ampérage (A);
  - puissance réelle (kW);
  - puissance réactive (kVAR);
  - puissance apparente (kVA).
- .4 Mesurer le facteur de puissance et la fréquence.
- .5 Doit mesurer les distorsions harmoniques totales DHT et individuelles.
- .6 Calculer le nombre de kWh cumulatif.
- .7 Surveiller continuellement les paramètres et enregistrer :
- les valeurs minimales : V et FP;
  - les valeurs maximales : A, V, kW, kVA et kVAR.
- .8 Précision de la mesure :  $\pm 0,5$  % pour l'électronique.
- .9 Système trois (3) phases, trois (3) ou quatre (4) fils, selon le système électrique qu'il mesure.



- .10 3 éléments connectés en étoile.
- .11 Tension (Vc.a.): 347/600.
- .12 Courant (A) : 5.
- .13 Fréquence de 60 Hz.
- .14 Avec mémoire non volatile pour emmagasiner l'information lors d'une panne de courant.
- .15 Avec deux (2) sorties à contacts du type C ou A pouvant être programmées pour fournir les impulsions de Wh, VAh, varh.
- .16 Produits acceptables :
  - Schneider;
  - QMC;
  - Sicamp de Siemens;
  - équivalent approuvé.

#### 2.13.3 Transformateurs de potentiel

- .1 Des transformateurs de potentiel sont requis pour des tensions de 600 V ou plus. Les transformateurs de potentiel auront les caractéristiques minimales suivantes :
  - Ratio 600 : 120 V;
  - Précision : 0,3W (classe 0,3 %, charge 12,5 VA);
  - Installés dans le panneau de mesurage ou la cellule de mesurage;
  - Avec protection physique empêchant le contact direct avec les pièces vivantes;
  - Avec borniers de raccordement;
  - La capacité en VA sera suffisante pour alimenter le circuit de mesure en conservant 25 % de capacité libre.
- .2 Un (1) transformateur par phase est requis.
- .3 Produits acceptables :
  - GE;
  - ABB;
  - équivalent approuvé.

#### 2.13.4 Transformateurs de courant

- .1 Les transformateurs de courant basse tension auront les caractéristiques suivantes :
  - Précision : 0.3B0.5 pour mesurage (classe 0,3 %, charge 12,5 VA);
  - Avec bornes de raccordement et cavalier de mise en court-circuit;
  - De type fermé seulement (aucun clip-on);
  - 
  - Installés dans le panneau électrique ou le CCM.
- .2 Un (1) transformateur par phase est requis.

#### 2.13.5 Boîtiers

- .1 NEMA 12 et approuvé CSA.
- .2 Incluant plaque de montage intérieure.

- .3 Porte sur charnière avec l'afficheur du compteur.
- .4 Muni d'un dispositif de cadenassage et plaque d'identification.
- .5 Lorsque deux (2) alimentations sont présentes à l'intérieur du boîtier, l'indiquer à l'aide d'une étiquette à l'extérieur du boîtier.

#### 2.13.6 Assemblage du panneau de mesurage client

- .1 Assemblage des composants, câblage, inspection et vérification d'opération en atelier. Respecter l'alignement et la symétrie lors de la disposition des composants. Une distance d'isolement de 12 mm minimum entre les parties sous tension et la terre est requise. Respecter les directives d'installation et de montage des fabricants de chaque composant. L'ensemble du panneau de mesurage et ses composantes doivent être approuvés CSA.

#### 2.13.7 Conducteurs

- .1 Circuit de contrôle
  - en cuivre toronné souple ou solide selon les indications en plan, isolant TEW-105° C, 600 V;
  - couleur :
    - 120 Vc.a. : rouge, sauf blanc pour le neutre commun;
    - 24 Vc.c. : bleu, sauf gris pour le neutre commun;
    - 24 Vc.a. : orange, sauf brun pour le neutre commun;
    - mise à la terre : vert.
  - calibre : 12 AWG pour les circuits protégés entre 5 A et 15 A.
- .2 Circuits d'instrumentation 4-20 mA :
  - en cuivre toronnés et isolation de type TW75;
  - calibre : 18 AWG blindé.
- .3 Circuits numériques d'entrée et de sortie :
  - en cuivre toronnés et isolation de type TW75;
  - calibre : 14 à 18 AWG.
- .4 Marqueurs :
  - identifier chaque conducteur de contrôle à l'aide de marqueurs type « Z » de Weiland ou équivalent approuvé;
  - l'identification sera telle qu'indiquée aux dessins. Sauf modifications contraires, ne pas utiliser le même numéro deux (2) fois et la numérotation devra être la même pour le même signal dans différents panneaux. Les bornes de raccordement et les conducteurs auront la même numérotation;
  - tous les conducteurs de blindage mis à nu doivent être recouverts d'une gaine thermorétractable.

## 2.13.8 Borniers

### .1 Circuits d'alimentation

- Type SAK4 pour tous les raccords sauf : SAKS-4 lorsque munis de fusibles, SAK35 pour conducteurs de calibre 6 à 2 AWG, SAK70 pour conducteurs de calibre 4 à 2/0 AWG et EK-4 pour la mise à la terre. Tout raccordement dans un panneau sera exécuté sur une borne, les joints de câbles ou raccordement du type Marrette seront refusés. Les borniers pour circuits d'alimentation seront installés dans le même boîtier cadenassable que les transformateurs de courant;
- Fabricant : Weidmuller ou équivalent de Cegelec.
- Un dispositif de court-circuitage des transformateurs de courant doit être prévu sous l'enregistreur de consommation.

### PARTIE 3 - EXÉCUTION

#### 3.1 Branchement électrique

- 3.1.1 Exécuter les travaux selon les indications et selon les normes du distributeur d'électricité.
- 3.1.2 Installer les canalisations enfouies sous terre, les canalisations aérosouterraines et faire les essais de mandrinage conformément à l'article « Canalisations » et aux normes du distributeur d'électricité E.21-11.
- 3.1.3 Installer le puits d'accès préfabriqué en béton armé pour le tirage des câbles et faire la mise à la terre conformément aux normes du distributeur d'électricité E.21-11 .
- 3.1.4 Installer le socle préfabriqué en béton armé pour transformateur et faire la mise à la terre conformément à la norme du distributeur d'électricité.
- 3.1.5 Installer les accessoires et les barres blindées et faire la mise à la terre dans la cabine de raccordement basse tension conformément à la norme du distributeur d'électricité.
- 3.1.6 Installer les accessoires et équipements, faire les raccordements et la mise à la terre dans la chambre annexe conformément à la norme du distributeur d'électricité.
- 3.1.7 Installer l'armoire pour transformateurs ou l'embase conformément aux normes du distributeur d'électricité et aux indications.

#### 3.2 Tableau de commutation et de branchement

- 3.2.1 Faire une inspection visuelle immédiate de tout l'équipement lors de la livraison sur les lieux, et ce afin de déceler tout défaut.
- 3.2.2 Mettre l'appareillage en place selon les recommandations du fabricant, de niveau avec le plancher afin d'éviter tout effort mécanique et le boulonner au plancher.
- 3.2.3 Si l'appareil a été livré en morceaux détachés, le fabricant doit procéder à une vérification sur place après l'assemblage. Fournir un rapport de vérification à l'Ingénieur.
- 3.2.4 Vérifier la solidité mécanique et la continuité électrique des connexions faites en usine.
- 3.2.5 Poser les disjoncteurs et effectuer tous les raccords.
- 3.2.6 Une fois l'installation de l'appareillage terminée et avant la mise sous tension, débarrasser l'ensemble des matières étrangères y compris la poussière.
- 3.2.7 Vérifications
  - .1 Vérifier l'alignement des contacts des disjoncteurs, le bon fonctionnement du mécanisme, les commandes et faire les ajustements.
  - .2 Vérifier que les fusibles soient installés, de type adéquat, propres, non endommagés, et appropriés pour offrir un bon fonctionnement.
  - .3 Vérifier que tous les interrupteurs soient propres et non endommagés et qu'ils fonctionnent (ouverture et fermeture) correctement. S'assurer que tous les contacts soient fermes et que les joints, liens et contacts soient lubrifiés (lorsque c'est applicable).
  - .4 Vérifier le système de verrouillage, les mécanismes auxiliaires et les entrebarrages.
- 3.2.8 Essais
  - .1 Exécuter les essais de mise en marche tel que requis par le distributeur d'électricité.

- .2 Mettre l'équipement sous tension et vérifier le sens de rotation des phases.
- .3 S'assurer des services du fabricant pour effectuer tous les essais de l'équipement prescrits par celui-ci.
- .4 Avertir l'Ingénieur au moins 48 h avant d'effectuer les essais afin qu'il puisse en être témoin.
- .5 Fournir le personnel qualifié, l'équipement, les instruments, etc., afin d'effectuer les essais des différents systèmes électriques, et ce, à la satisfaction de l'Ingénieur.

3.2.9 Remettre à l'Ingénieur tous les certificats dûment complétés (valeurs des relevés, conditions prévalant lors des essais, etc.).

### 3.3 Mise à la terre et continuité des masses

3.3.1 Installer un système complet, permanent et continu pour effectuer la mise à la terre et pour assurer la continuité des masses des réseaux, des circuits et de l'appareillage. Le système comprendra des électrodes, conducteurs, connecteurs et accessoires nécessaires, selon les indications, de façon à satisfaire les autorités locales compétentes Généralités

- .1 Poser les connecteurs conformément aux directives du fabricant.
- .2 Utiliser du fil en cuivre étamé dans le cas de structure d'aluminium.
- .3 Ne pas placer de conducteurs en cuivre nu près des câbles ou barres enveloppe isolante extérieure.
- .4 Les joints soudés ne sont pas permis sauf dans le cas des électrodes.
- .5 Poser des tresses de liaison aux joints de barres blindées, lorsque le lien n'est pas assuré par le matériel lui-même.
- .6 Mettre à la terre de la charpente en acier du bâtiment ainsi que le revêtement métallique.
- .7 Faire les connexions de mise à la terre de manière à ce qu'elles aboutissent en un seul et même point de mise à la terre. Les connexions en boucle sont proscrites.
- .8 Relier un bout de l'armure métallique des câbles unifilaires au coffret de la source d'alimentation et prévoir une plaque d'entrée non métallique au bout du côté charge.

3.3.2 Électrodes

- .1 Souder par aluminothermie les connexions aux électrodes.
- .2 Relier les prises de terre du bâtiment entre elles sauf celle du distributeur.
- .3 Prendre les dispositions nécessaires en vue d'installer les électrodes de manière à obtenir une valeur de résistance de mise à la terre acceptable dans les terrains sablonneux ou rocailloux. Faire les raccordements selon les indications.

3.3.3 Branchement

- .1 Raccorder le conducteur de mise à la terre du réseau du distributeur au neutre du coffret de branchement.
- .2 Relier la barre de neutre du coffret de branchement à la mise à la terre du bâtiment.
- .3 Relier le boîtier métallique et le neutre du coffret de branchement à l'aide de l'une des méthodes prescrites.

### 3.3.4 Mise à la terre du neutre

- .1 S'assurer que le neutre du réseau de distribution du bâtiment est relié directement à la barre de neutre du panneau, cette dernière doit être reliée au neutre du transformateur et non pas à la borne principale de mise à la terre du panneau de distribution.
- .2 Sauf pour le panneau de l'entrée électrique du bâtiment, s'assurer que le neutre du panneau n'est pas en contact avec le boîtier de l'équipement.

### 3.3.5 Continuité des masses des gaines de câbles

- .1 Faire le raccordement de continuité des masses à une extrémité seulement des câbles monoconducteurs à gaine métallique du côté alimentation. Interrompre la continuité de la gaine du côté charge en insérant des manchons isolants sur les câbles.

### 3.3.6 Continuité des masses des chemins de câbles

- .1 Installer un conducteur de continuité des masses de calibre 6 AWG et le relier à tous les 15 m (50') au chemin de câbles lorsque celui-ci contient des câbles de puissance.
- .2 Effectuer les essais selon la norme NEMA VE 1.

### 3.3.7 Continuité des masses de l'appareillage

- .1 Relier à la terre par continuité des masses toutes pièces métalliques à découvert et non porteuses de courant de tout appareillage fixe, notamment : équipements de distribution électrique, équipements de télécommunications, cabinets pour produit inflammable, hottes chimiques, charpente en acier, ascenseurs et escaliers mécaniques, réseau d'éclairage extérieur, ponts roulants, grues, palans, systèmes de ventilation, convoyeurs, conduites de produits combustibles, conduite d'entrée d'eau, conduites de drainage sanitaire, conduites de drainage pluvial et autres.

### 3.3.8 Barres omnibus de mise à la terre

- .1 Monter les barres omnibus en cuivre sur des supports isolés fixés au mur.

### 3.3.9 Continuité des masses au moyen d'un conducteur isolé

- .1 Installer un conducteur de continuité des masses de calibre déterminé selon le code et de couleur vert-jaune. Le raccorder sur un bloc de jonction isolé, installé dans le panneau alimentant la charge.
- .2 Le conducteur vert-jaune doit être posé dans le même conduit que les conducteurs d'alimentation.
- .3 Le conducteur isolé doit partir du bloc de jonction isolé du panneau et se prolonger jusqu'au panneau de distribution au secondaire du transformateur.
- .4 Si l'alimentation est un câble armé, le conducteur rouge doit être enrubanné en vert aux deux (2) extrémités, dans toutes les boîtes de jonction, et ce jusqu'au point de raccordement.

### 3.3.10 Mise à la terre des planchers surélevés

- .1 Faire la mise à la terre des planchers surélevés à l'aide de conducteurs de calibre 6 AWG en cuivre afin de créer une surface équipotentielle efficace.

### 3.3.11 Systèmes de communication

- .1 Effectuer les connexions de mise à la terre des systèmes de téléphone, de sonorisation, d'alarme incendie et d'intercommunication tel que prescrit par le fournisseur de service.

### 3.4 Transformateurs d'application générale

3.4.1 Installer les transformateurs selon les indications.

3.4.2 Installer les transformateurs de niveau, sur des bandes de matériel insonorisant « TICO » ou équivalent.

3.4.3 N'enlever les supports de protection utilisés pour l'expédition, qu'après l'installation du transformateur et tout juste avant sa mise en service.

3.4.4 Prévoir un raccordement flexible au primaire et au secondaire de chacun des transformateurs à l'aide de conduits flexibles.

### 3.5 Transformateurs pour charges non linéaires

3.5.1 L'installation doit être effectuée selon les critères mentionnés à l'article « Transformateurs d'application générale ».

3.5.2 Des essais spécifiques pour chaque transformateur installé doivent être effectués lorsque l'installation sera complétée et que les charges à contenu harmonique seront branchées et fonctionnelles.

3.5.3 Ces mesures sont effectuées aux bornes primaires et secondaires du transformateur.

3.5.4 Chaque série de mesures comprend les essais suivants :

- distorsion harmonique en courant et en tension détaillée pour chaque harmonique (de 1 à 31) et la distorsion totale pour les trois (3) phases A, B, C et le neutre (tension neutre-terre);
- les graphiques des formes d'ondes pour les tensions et courants de chaque phase et du neutre (tension neutre-terre);
- les valeurs de tensions et courants efficaces de chaque phase et du neutre et le diagramme de phasage.

3.5.5 Les essais doivent être coordonnés avec le Propriétaire et réalisés en présence de l'Ingénieur. Celui-ci se réserve le droit d'y assister ou non.

3.5.6 Une copie des mesures est remise à l'Ingénieur.

3.5.7 Les essais doivent être effectués par une firme spécialisée dans les essais et mesures. Fournir le nom de la compagnie pour approbation avant de réaliser les essais.

### 3.6 Démarreurs jusqu'à 600 V

3.6.1 Installer les démarreurs selon les indications.

3.6.2 Monter les démarreurs individuels installés au milieu d'un espace libre sur des supports métalliques profilés en U. Ces supports seront fortifiés par des jambes de force.

3.6.3 S'assurer que les fusibles et les dispositifs de protection contre les surcharges sont de calibres appropriés.

3.6.4 Installer les dispositifs de commande et faire les interconnexions selon les indications.

3.6.5 Faire les raccordements des circuits de commande et d'alimentation électrique à exécuter sur le chantier selon les indications.

3.6.6 Faire les raccordements au système d'alarme incendie lorsque requis.

3.6.7 L'électricien doit être présent lors des essais de fonctionnement des démarreurs, en coordination avec la Division 25.

### 3.7 Panneaux de distribution

3.7.1 Poser les panneaux aux endroits prévus, selon les indications, et les monter d'aplomb et d'équerre avec le mur et le plancher du bâtiment.

3.7.2 À chaque panneau encastré, en plus des conduits requis pour le projet installer deux (2) conduits de 53 mm de diamètre à partir du panneau jusqu'au plafond. Les conduits doivent aboutir dans une boîte de jonction logée dans le plafond; dans le cas d'une dalle de béton apparente, ils doivent aboutir dans une boîte montée en saillie.

3.7.3 Au parachèvement des travaux, inclure une liste mise à jour des circuits dans la porte des panneaux électriques.

### 3.8 Disjoncteurs

3.8.1 Poser les disjoncteurs et faire les raccordements selon les indications.

3.8.2 Vérifier que les chambres de coupure, bobines de soufflage et contacts principaux des disjoncteurs soient propres et non endommagés.

3.8.3 Les disjoncteurs alimentant les charges suivantes seront verrouillables en position marche:

- .1 Les circuits d'éclairage de sécurité et la signalisation d'issue.
- .2 Les panneaux de contrôle d'accès.
- .3 Les câbles chauffants.
- .4 Tous les équipements en lien avec le groupe électrogène.
- .5 Le système de caméra.
- .6 Le système de détection de monoxyde de carbone.
- .7 Le système de contrôle et de gestion d'énergie.
- .8 Système de désenfumage.
- .9 Système de pressurisation.

3.8.4 Les dispositifs de protection contre les surintensités et les dispositifs de sectionnement du circuit distinct suivant doivent être clairement identifiés de façon permanente, évidente et lisible par les mots « Alimentation d'un système alarme incendie », et les dispositifs de sectionnement doivent être de couleur rouge et verrouillables :

- .1 Le système d'alarme incendie.
- .2 Système pré-action.
- .3 Système de détection de fumée à échantillonnage d'air.
- .4 Système d'extinction à agent propre.



3.8.5 Fournir un rapport signé par l'Entrepreneur indiquant tous les ajustements finaux des relais de protection. Le rapport doit inclure pour chaque disjoncteur :

- l'identification du disjoncteur (ou de l'équipement qu'il alimente);
- les ajustements du long délai (prise et délai);
- les ajustements du court délai (prise et délai);
- l'ajustement de l'instantané (prise);
- les ajustements de fuite à la terre (prise et délai).

3.8.6 Effectuer les essais des disjoncteurs à coupure dans l'air selon les prescriptions de l'annexe « Essais et ajustements des disjoncteurs à coupure dans l'air ».

### 3.9 Interrupteurs de sûreté et entretien

3.9.1 Installer les interrupteurs, y compris les fusibles, selon les indications.

3.9.2 Installer une plaque signalétique en plastique laminé indiquant le calibre des fusibles installés sur chaque interrupteur de sûreté avec fusibles.

3.9.3 Vérifier que les fonctions auxiliaires des interrupteurs sont opérationnelles.

### 3.10 Fusibles

3.10.1 S'assurer que les fusibles sont insérés dans les porte-fusibles appropriés sans utiliser d'adaptateur.

3.10.2 S'assurer que le calibre des fusibles est approprié selon les recommandations du fabricant de l'équipement à protéger.

### 3.11 Dispositif de protection contre les surtensions

3.11.1 Se conformer aux exigences du fabricant des dispositifs de protection contre les surtensions.

3.11.2 Inspecter les points d'ancrage, l'alignement, la mise à la terre et les dégagements.

3.11.3 Compléter la procédure de mise en service définie par le fabricant. Alimenter le dispositif seulement lorsque l'alimentation principale est énergisée, stabilisée et testée.

### 3.12 Appareils de mesure de l'énergie

3.12.1 Les activités suivantes concernent tout le câblage et les composantes connectés au panneau de contrôle:

- .1 Essais de continuité et d'isolation des conducteurs à chaque point de connexion, avant de faire la connexion.
- .2 Vérification visuelle et mécanique de l'identification, des connexions, équipements et câbles.
- .3 Vérification de la mise à la terre.
- .4 Alimentation et vérification du bon fonctionnement d'opération de chaque composante.
- .5 Vérification de la bonne transmission de signal entre l'appareil de mesure et ses composantes.

3.12.2 Paramètres et ajustements

- .1 Toutes composantes de contrôle ayant besoin d'ajustements doivent être démontrées à l'Ingénieur avant sa mise en opération.

- .2 Soumettre un rapport final incluant les paramètres et ajustements appliqués sur place pour chaque composante.

### 3.12.3 Mise en service

- .1 Exécuter la mise en service selon les indications;
- .2 Démontrer le bon fonctionnement de l'ensemble du système;
- .3 Identifier toutes les sources de défauts et soumettre un rapport écrit pour chaque déficience qui pourrait causer des délais.

### 3.12.4 Lien avec le système de gestion du bâtiment

Fournir et installer un lien entre l'appareil de mesure et le système de gestion du bâtiment en utilisant le type de câble approprié, selon les recommandations du fabricant. Installer le logiciel approprié pour permettre la programmation et la lecture de tous les appareils de mesure installés.

- .1 Programmer sur site et dans l'ordinateur principal tous les paramètres d'affichage et de mesure.
- .2 Les données suivantes doivent être intégrées à la programmation du système et de l'ordinateur principal :
  - Identification des branches (i.e. PS-BB11);
  - Emplacement des appareils de mesure (i.e. Salle électrique 205);
  - Numéro de série de l'appareil de mesure (quatre (4) chiffres);
  - Modèle de l'appareil de mesure (i.e. : BFM136);
  - Ratio des TC (i.e. 200:5);
  - Courant, tension, consommation et demande.

### 3.12.5 Audit de performance

- .1 Une fois l'installation en place et vérifiée, procéder aux essais suivants :
  - Vérifier la correspondance de la tension entre les borniers, appareils de mesure et les phases du panneau;
  - Procéder à une mesure en utilisant soit la charge triphasée connectée au panneau ou lorsque non disponible, un ensemble de charges triphasées temporairement débalancées afin de vérifier la correspondance des courants de chaque phase et des ratios des TC;
  - Vérifier la correspondance des kVA basés sur les lectures de courant afin d'assurer que leur polarité est respectée;
  - Vérifier le code de couleur des câbles;
  - Valider que la programmation du système a été complétée correctement et démontrer le bon fonctionnement du système;
  - Fournir au Propriétaire tous les paramètres du système de mesure et ses composantes.

**FIN DE SECTION**

## **ANNEXE**

Essais et ajustements des disjoncteurs à coupure dans l'air

## ESSAIS ET AJUSTEMENTS DES DISJONCTEURS À COUPURE DANS L'AIR

### 1. Instructions générales

- 1.1 Les essais décrits dans la présente annexe sont exigés sur chacun des disjoncteurs. Aviser l'Ingénieur de la date et l'heure de ces essais au moins deux (2) jours à l'avance.
- 1.2 Soumettre un exemplaire dûment complété du formulaire « Rapport de vérification des disjoncteurs au chantier » ci-joint, pour chaque disjoncteur vérifié. Les procédures d'essais devront être conformes aux recommandations du Fabricant.

### 2. Tableaux d'ajustement des relais de protection

- 2.1 Ajuster les relais de protection tel qu'indiqué.
- 2.2 Lorsqu'un ajustement est manquant, en faire la demande deux (2) semaines avant la date de mise en service de l'équipement.

### 3. Rapport de vérification d'un disjoncteur au chantier

#### 3.1 Inspection visuelle des points suivants :

- les contacts d'embranchement, de contrôle et de puissance;
- la chambre de coupure afin de détecter la présence de fissures;
- la présence de cavalier amovible;
- la présence de contact en position « En-Hors-Essais »;
- la lubrification.

#### 3.2 Vérification du fonctionnement électrique des points suivants :

- le déclenchement « shunt »;
- le mécanisme de recharge du ressort;
- la fermeture électrique;
- les verrouillages électriques de position « En-Hors-Essais » avec les circuits de commande spécifiés;
- le câblage entre les capteurs et les relais de protection incluant la polarité.

#### 3.3 Vérification du fonctionnement mécanique des points suivants :

- le déclenchement manuel;
- la recharge manuelle;
- le verrouillage à clé du disjoncteur et des autres équipements;
- le verrouillage avec les positions « En-Hors-Essais »;
- le bon alignement du disjoncteur dans chaque position.

#### 3.4 Essais d'isolation des points suivants :

- les pôles du disjoncteur en position ouverte à 1 000 V c.c. avec un mégohmmètre;
- phase à phase et phase à neutre en position fermée;
- les circuits de déclenchement;
- le secondaire des transformateurs de courant à 1 000 V c.c. avec un mégohmmètre selon la méthode qui suit :
  - débrancher le conducteur de neutre des transformateurs de courant du point de mise à la terre;
  - raccorder le mégohmmètre entre le point neutre flottant des transformateurs de courant et la terre, et effectuer l'essai;
  - rebrancher le conducteur de neutre des transformateurs de courant.

- 3.5 Relever et noter les caractéristiques (type et calibre) des fusibles, des capteurs phase et terre, et des transformateurs de courant installés, et s'assurer qu'ils sont conformes aux caractéristiques et calibrage prescrits.
- 3.6 Vérifier, à l'aide d'une source de courant continu, la résistance des contacts de puissance des phases A, B, C. La source de courant devra débiter 50 A pour les disjoncteurs en dessous de 800 A et 100 A pour les disjoncteurs de 800 A et au-dessus. Le résultat sera inscrit en microohm.
- 3.7 Vérification du déclenchement des protections :
- Vérification du calibrage des relais de protection de phase et de terre par injection de courant secondaire en parallèle avec les transformateurs de courant selon la méthode qui suit :
    - pour les disjoncteurs à basse tension, l'injection de courant se fera à l'aide du module d'essai assorti au type de disjoncteur tel que fourni par le fabricant. Pour les disjoncteurs à moyenne tension, l'injection de courant se fera directement aux bornes du transformateur de courant;
    - installer un cavalier de court-circuit aux bornes du transformateur de courant pour l'essai sur les phases;
    - raccorder la source de courant, faire la lecture des temps de fonctionnement et déterminer le seuil de déclenchement pour chacune des phases. Réajuster, si nécessaire.
  - Effectuer les essais suivants :
    - cinq (5) essais sur chaque relais de phase;
    - trois (3) essais sur chaque relais de terre;
    - cinq (5) essais sur chaque relais de protection autres que ceux précités, tels que les relais directionnels, différentiels, etc.
  - Dans le cas des disjoncteurs moyenne tension, le courant injecté doit être lentement ramené à zéro après chaque essai et avant d'ouvrir le circuit de la source de courant, de façon à prévenir la magnétisation des transformateurs de courant.
  - Compiler les résultats des essais des relais comme suit :
    - inscrire les caractéristiques, la bande de réglage et le réglage spécifiés;
    - inscrire la valeur lue dans la colonne « Ajusté à », ensuite vérifier la précision de chaque lecture avec la précision prescrite par le Fabricant des relais;
    - inscrire les initials du technicien dans la colonne « Vérifié ».
- 4. Rapport**
- 4.1 Aviser l'Ingénieur immédiatement par écrit de toutes les divergences ou défauts relevés.
- 4.2 Soumettre le rapport et l'inclure dans les manuels d'exploitation et d'entretien.

**Rapport de vérification des disjoncteurs au chantier** Section 26 20 00

Sous-station :  Disjoncteur no :  Marque :   
 Type :  No de série :  Tension nominale :   
**Instructions :**

- **Cocher chaque composant vérifié à la case correspondante**
- **Remplir tous les espaces et inscrire les résultats**
- **Signer et remettre une copie à l'Ingénieur**

**1. Inspection visuelle :**

- Contacts
- Chambre de coupures
- Lubrification

**2. Vérification du fonctionnement**

- Position en hors essais
- Fonctionnement électrique-mécanique
- Verrouillage électrique-mécanique

**3. Essais d'isolation**

- Entre pôles (AA', BB', CC')
- Phase terre (A, B et C)
- Phase-phase (AB, BC, CA)
- Circuit de déclenchement

**4. Relevé des caractéristiques**

- Fusibles
- Capteurs « Phase »
- Capteurs « Terre »
- Transformateurs de courant

Type

Calibre

<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

**5. Résistance des contacts principaux (fiche entrée, contact, fiche sortie)**

Pôle A    ..... , ..... , .....  $\mu\Omega$   
 Pôle B    ..... , ..... , .....  $\mu\Omega$   
 Pôle C    ..... , ..... , .....  $\mu\Omega$   
 Pôle N    ..... , ..... , .....  $\mu\Omega$

**6. Vérification du déclenchement des protections par injection de courant** (inscrire les valeurs)

Ajustements	Types de relais	Bande de réglage		Régl. spécifié	Ajusté à	Vérifié
		de	à			
Long délai	Prise	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Délai	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Court délai	Prise	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Délai	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Instantané	Prise	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Délai	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Fuite à la terre	Prise	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Délai	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**7. Notes et résultats**

Vérification effectuée par : ..... Compagnie : .....  
 Signature : ..... Date : .....

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Prises de courant.....	2
2.2 Plaques de recouvrement.....	3
2.3 Avertisseur de fumée (pour logements).....	3
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>4</b>
3.1 Prises de courant.....	4
3.2 Plaque de recouvrement.....	4

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.



## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Prises de courant

#### 2.1.1 Normes de référence

- .1 Prises de courant d'usage général, fiches et autres dispositifs de câblage conformes à la norme CSA C22.2 n° 42.
- .2 Disjoncteur de fuite de terre conforme aux normes UL943 et CSA C22.2 n° 144.1.
- .3 Fiches et prises de courant conformes à la norme UL498.
- .4 Unités d'alimentation classe 2 conformes à la norme UL1310.

#### 2.1.2 Généralités

- .1 Dans une même installation, n'utiliser que des prises de courant fabriquées par un seul et même fabricant.
- .2 Boîtier moulé en nylon de couleur :
  - blanc pour les prises raccordées sur circuit d'alimentation normal;
  - rouge pour les prises raccordées sur circuit d'alimentation d'urgence;
- .3 Vis pour raccordement latéral ou arrière d'un conducteur de calibre 14 à 10 AWG.
- .4 Triple contacts par frottement, et contacts rivés de mise à la terre.
- .5 De style decora pour les logements seulement

#### 2.1.3 Prises de courant simples ou doubles : du type CSA 5-15R, 125 Vc.a., 15 A, aux caractéristiques suivantes :

- .1 De grade commercial.
- .2 Maillons brisables pour conversion en prises séparées pour les prises doubles.

#### 2.1.4 Prises de courant doubles : type CSA 5-20R, 125 Vc.a., 15/20 A, aux caractéristiques suivantes :

- .1 De grade commercial.
- .2 Maillons brisables pour conversion en prises séparées.

#### 2.1.5 Prises de courant double : du type CSA 5-15R ou CSA 5-20R, 15 A ou 15/20 A selon les indications, avec disjoncteur de détection de fuite à la terre, aux caractéristiques suivantes :

- .1 De grade commercial.
- .2 Avec disjoncteur de détection de fuite à la terre avec capacité de coupure de courant de court-circuit de 10 kA.
- .3 Avec indicateur (DEL rouge) de détection et ouverture de protection.
- .4 Avec bouton « essai » (« test ») et « réarmement » (« reset »).
- .5 De niveau de déclenchement du disjoncteur de 4 à 6 mA dans un délai de 0,025 seconde (classe A).

2.1.6 Prises de courant doubles : type CSA 5-15R, 125 Vc.a., 15 A, avec disjoncteur combiné anti-arc (DCAA), aux caractéristiques suivantes :

- .1 De grade commercial.
- .2 Avec indicateur (DEL rouge) de détection et ouverture de protection.
- .3 Avec bouton « essai » («test ») et « réarmement » (« reset »).

2.1.7 Les prises de courant non décrites doivent être de fabrication équivalente.

2.1.8 Produits acceptables :

- Hubbell;
- Leviton;
- Legrand;
- Arrow Hart;
- ou équivalent approuvé.

## 2.2 Plaques de recouvrement

2.2.1 Les plaques de recouvrement doivent être en acier inoxydable fini satiné type 302 ou 304 pour tous les dispositifs montés dans une boîte de service encastrée.

2.2.2 Les plaques de recouvrement doivent être en tôle galvanisée et munie de quatre vis de fixation pour dispositifs de câblage montés dans des boîtes pour conduits du type FS ou FD, installés en saillie.

2.2.3 Les prises de courant situées à l'extérieur ou dans les endroits humides seront complètes avec un couvercle ayant les caractéristiques suivantes :

- .1 Être étanche à l'eau même lorsque des fiches sont branchées dans la prise (en cours d'utilisation).
- .2 Pour installation verticale ou horizontale.
- .3 De dimension d'un ou de deux groupes, selon les indications.

2.2.4 Toutes les plaques de recouvrement utilisées dans une installation doivent provenir d'un seul et même fabricant.

2.2.5 Produits acceptables :

- Hubbell;
- Leviton;
- Legrand;
- Arrow Hart;
- ou équivalent approuvé.

## 2.3 Avertisseur de fumée (pour logements)

2.3.1 Avertisseur de fumée de type photoélectrique et homologué cUL.

2.3.2 Alimentation 120Vca qui peut s'interconnecté avec d'autres avertisseurs de fumée.

2.3.3 Avec batterie de secours au lithium scellé de 10 ans

2.3.4 Pour les logements du niveau, 1 fournir et installer un avertisseur de fumée tel que décrit au point 2.3.1 et combiné avec détection de monoxyde de carbone.

### **PARTIE 3 - EXÉCUTION**

#### **3.1 Prises de courant**

- 3.1.1 Installer les prises de courant à la verticale, d'équerre et d'aplomb avec le plancher.
- 3.1.2 Coordonner l'emplacement des prises de courant et leur hauteur de montage avec l'emplacement et le type de mobilier.
- 3.1.3 Lorsque les prises de courant sont installées dans les murs où il y a des tuiles de céramique, des blocs vitrifiés ou autres matériaux semblables, les installer centrés sur lesdits blocs ou tuiles. Les prises de courant ne doivent jamais être installées sur la ligne séparant le dado du mur fini.

#### **3.2 Plaque de recouvrement**

- 3.2.1 Munir tous les dispositifs de câblage de plaques de recouvrement.
- 3.2.2 Protéger le fini des plaques de recouvrement moyen d'une pellicule de plastique qui ne sera enlevée que lorsque tous les travaux de peinture et autres seront terminés.

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Essais en usine des groupes électrogènes.....	1
1.3 Dessins d'atelier pour enceinte.....	1
1.4 Sélection.....	1
1.5 Garantie.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Groupes électrogènes.....	2
2.2 Enceinte insonorisée de type capot.....	6
2.3 Bancs de charge.....	7
2.4 Commutateurs de transfert automatique (CTA).....	7
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>11</b>
3.1 Groupes électrogènes.....	11
3.2 Enceintes insonorisées.....	12
3.3 Bancs de charge.....	12
3.4 Commutateurs de transfert automatique (CTA).....	12

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

### **1.2 Essais en usine des groupes électrogènes**

1.2.1 Soumettre l'ensemble du groupe électrogène (qui comprend le moteur, l'alternateur, les tableaux de commande et les accessoires), à un essai d'acceptation en usine. Aviser l'Ingénieur qui se réserve le droit d'y être présent.

1.2.2 Faire fonctionner le groupe électrogène pendant quatre (4) heures à 100 % de sa charge nominale « Standby » et effectuer le relevé au démarrage et à toutes les trente minutes des données prescrites pour les essais sur site.

1.2.3 Remettre le rapport d'essai à l'Ingénieur.

### **1.3 Dessins d'atelier pour enceinte**

1.3.1 Les dessins de l'enceinte devront porter le sceau d'un Ingénieur, membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

### **1.4 Sélection**

1.4.1 Des calculs préliminaires ont permis de vérifier qu'un groupe électrogène de capacité telle qu'indiqué, pouvait alimenter les charges selon la séquence décrite en annexe. Toutefois, chaque soumissionnaire devra fournir une lettre accompagnant sa soumission par laquelle il certifie que le groupe électrogène qu'il propose peut alimenter lesdites charges. Un calcul montrant toutes les charges ainsi que les étapes de démarrage détaillées doit être soumis pour approbation à l'Ingénieur. Les résultats devront inclure une réserve de 10 % exigé par la CSA C282. Toutes questions concernant les charges devront être acheminées par écrit et dûment étayées.

### **1.5 Garantie**

1.5.1 Les groupes électrogènes et les bancs de charge doivent être garantis pendant cinq (5) ans, les commutateurs de transfert automatique doivent être garantis pendant deux (2) ans et les autres composantes doivent être garanties selon les prescriptions.

1.5.2 La main-d'œuvre du support technique doit être disponible 24 heures par jour et sept (7) jours par semaine.

1.5.3 Le fabricant doit réparer ou remplacer l'équipement défectueux pendant cette période à l'intérieur de 24 heures de l'appel de service.

1.5.4 La garantie ne doit pas être conditionnelle à l'obtention d'un contrat de service.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Groupes électrogènes

#### 2.1.1 Normes de référence

- .1 Groupes électrogènes conformes aux normes CSA C22.2 n° 100 et ISO 8528.
- .2 Les groupes électrogènes alimentant le réseau électrique des systèmes de sécurité de la personne doivent être conformes à la norme CSA C282 Alimentation électrique de secours des bâtiments.
- .3 Moteurs alternatifs à combustion interne conformes à la norme ISO 3046.
- .4 Installation des appareils de combustion au mazout conforme à la norme CSA B139.
- .5 Moteurs et groupes électrogènes conformes à la norme NEMA MG 1.
- .6 Réservoirs en acier horizontaux hors-sol fabriqués en usine pour liquides inflammables et combustibles conformes à la norme CAN/ULC-S601.
- .7 Installation du gaz naturel et propane conforme à la norme CSA B149.
- .8 Émission de polluants conforme à la norme EPA TIER4.

2.1.2 Le groupe électrogène doit comprendre toutes les composantes nécessaires à son bon fonctionnement.

#### 2.1.3 Moteur

- .1 Moteur au gaz naturel, à turbocompresseur, à régime synchrone de 1 800 tr/min.
- .2 Utilisation : stanby
- .3 La puissance effective maximale du moteur en kW (au frein) doit tenir compte des facteurs suivants :
  - la puissance requise pour entraîner le ventilateur;
  - la puissance perdue en raison des conditions locales d'exploitation.
- .4 Éléments protecteurs robustes contre les contacts des pièces très chaudes ou en mouvement.
- .5 Bac d'écoulement.

#### 2.1.4 Système d'injection

- .1 Le système doit comprendre une injection électronique, une pompe de carburant avec amorce manuelle, des filtres de carburant et un filtre d'air.

#### 2.1.5 Système de démarrage électrique

- .1 Démarreur 12 ou 24 Vc.c. à engrènement positif.
- .2 Limiteur de lancement.
- .3 Batterie 12 ou 24 Vc.c. au plomb, suffisamment puissante pour faire tourner le moteur pendant trois (3) minutes à une température ambiante de 0 °C sans utiliser plus de 25 % de sa capacité totale.

- .4 Chargeur de batterie à tension constante, à semiconducteurs, à deux (2) régimes de charge, soit une charge d'entretien lorsque la batterie est au repos et une charge de compensation après utilisation.
  - régulation du régime de charge :  $\pm 1 \%$  au débit pour une variation de  $\pm 10 \%$  à l'entrée.
  - dispositif de charge automatique d'une durée de six (6) h, à tous les 30 jours.
  - chargeur muni d'un voltmètre c.c., d'un ampèremètre c.c. et d'un interrupteur (marche-arrêt).

#### 2.1.6 Régulateur de vitesse

- .1 La régulation de vitesse doit être accomplie au moyen d'un régulateur de vitesse électronique.
- .2 Régulation isochrone avec une stabilité de  $\pm 0.33 \%$  sur une plage de 0 % à 100 % de la capacité du groupe électrogène.

#### 2.1.7 Système de refroidissement par liquide

- .1 Radiateur industriel pour service intense, monté sur le bâti du groupe électrogène, avec ventilateur refoulant entraîné par le moteur.
- .2 Antigel demeurant non visqueux jusqu'à  $-46 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- .3 Le système de refroidissement doit respecter la gamme de température recommandée par le fabricant lorsque le moteur fonctionne en régime continu à sa capacité standby et à une température ambiante de  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- .4 Être muni d'une sonde de bas niveau donnant une alarme et une seconde sonde provoquant l'arrêt du groupe.

#### 2.1.8 Chauffe-moteur

- .1 Un chauffe-moteur doit faire partie du système de refroidissement afin de maintenir la température du bloc moteur à  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  avec un thermostat réglable couvrant une plage de  $\pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$ , pour permettre le démarrage du moteur lorsque la température ambiante est de  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- .2 Le chauffe-moteur doit être équipé de valves permettant de l'isoler du système de refroidissement afin de permettre un remplacement rapide sans avoir à vidanger le système au complet.

#### 2.1.9 Système de lubrification

- .1 Lubrification sous pression, au moyen d'une pompe entraînée par le moteur.
- .2 Filtre d'huile de lubrification à débit intégral, remplaçable sans qu'il soit nécessaire de défaire la canalisation d'huile.
- .3 Refroidisseur d'huile de lubrification.
- .4 Robinet de vidange du carter d'huile du moteur.
- .5 Système de récupération de vapeur d'huile.

#### 2.1.10 Alternateur

- .1 Puissance effective à une température ambiante de  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  :
  - 100 % de la pleine charge en régime continu;
  - 110 % de la pleine charge pendant une (1) heure;
  - 150 % de la pleine charge pendant une (1) minute.

- .2 Inducteur tournant, sans balais, à un seul palier.
- .3 Enroulements amortisseurs.
- .4 Du type synchrone.
- .5 Rotor équilibré de façon dynamique et aligné en permanence avec le moteur grâce à un accouplement à disque souple.
- .6 Excitatrice à redresseur tournant, sans balai, à aimant permanent.
- .7 Isolant du rotor de type NEMA classe H.
- .8 Thermistors insérés dans l'enroulement du stator et raccordés au disjoncteur de l'alternateur.
- .9 Pouvant fournir 300 % du courant nominal pendant au moins 10 secondes et 150 % pendant au moins 60 secondes, permettant le déclenchement sélectif des protections en aval en cas de court-circuit.

#### 2.1.11 Régulateur de tension électronique

- .1 Régulation de  $\pm 1$  % entre les positions sans charge et pleine charge RMS.
- .2 Prise de référence sur les trois (3) phases de l'alternateur.
- .3 Régulation de type V/Hz ajustable.
- .4 Possibilité d'ajustement manuel de la tension.
- .5 Fonction de protection pour :
  - surtension;
  - sous-tension;
  - surexcitation;
  - sous-excitation/perte d'excitation.

#### 2.1.12 Panneau de contrôle

- .1 Entièrement fermé, monté sur un support posé sur l'alternateur et muni de tampons souples].
- .2 Porte à rebords façonnés, et munie d'une poignée verrouillable à deux (2) clés.
- .3 Afficheur numérique montrant les informations suivantes :
  - tension (V);
  - courant (A);
  - puissance (kW, kVA et kVAR);
  - fréquence (Hz);
  - consommation (kWh);
  - troubles et alarmes;
  - codes de diagnostics de dépannage;
  - indicateur de pression d'huile de lubrification;
  - indicateur de température de l'huile de lubrification;
  - indicateur de température du liquide réfrigérant;
  - indicateur de niveau de liquide de refroidissement;
  - chronomètre de temps de fonctionnement.



- .4 Boutons : démarrage, arrêt, automatique, essai.
- .5 Bouton d'arrêt en cas d'urgence.
- .6 Voyant lumineux d'indication de fonctionnement.

#### 2.1.13 Troubles et alarmes

- .1 Contrôleur à semiconducteurs pour arrêt automatique et déclenchement d'alarme, avec un (1) jeu de contacts NO/NF à rétablissement manuel, raccordés au bornier, pour l'annonce à distance des situations suivantes :
  - tentatives excessives de lancement du moteur;
  - survitesse du moteur;
  - température élevée du moteur;
  - basse pression d'huile de lubrification du moteur;
  - court-circuit et surintensité du courant;
  - basse tension de la batterie ou batterie déchargée en continu avec avertisseur de réarmement automatique;
  - surtension et basse tension de l'alternateur.
- .2 Les troubles suivants doivent être affichés sur le panneau de contrôle :
  - groupe électrogène en mode autre que « automatique »;
  - bas niveau de carburant;
  - basse tension de batterie;
  - panne de ventilation;
  - basse température de liquide de refroidissement.

#### 2.1.14 Disjoncteurs de sortie

- .1 Disjoncteur en sortie de l'alternateur muni d'un relais LSI motorisé si mise en parallèle.

#### 2.1.15 Bâti de montage

- .1 L'ensemble du groupe électrogène doit être monté sur un bâti en acier dont la résistance et la rigidité sont suffisantes pour protéger l'ensemble contre toute contrainte ou déformation au cours du transport, de l'installation et durant son fonctionnement.
- .2 L'ensemble doit être muni d'isolateurs antivibratoires de type à ressorts, munis d'amortisseurs latéraux réglables.
- .3 Des tampons insonorisants doivent être posés entre les supports antivibratoires et le socle en béton.

#### 2.1.16 Système d'échappement

- .1 Pour service intensif.
- .2 De type cylindrique de grade permettant de satisfaire le niveau de bruit exigé de 55dBa.
- .3 Silencieux monté horizontalement avec drain de condensat, bouchon et brides de raccordement.
- .4 Tuyau d'échappement souple pour service intensif, d'une longueur suffisante, muni de brides de raccordement.
- .5 Joints de dilatation en acier inoxydable ondulé, de la longueur appropriée, destinés à absorber la dilatation en sens vertical et en sens horizontal.

.6 Produits acceptables :

- Cowl;
- Silex;
- Nett Technologies;
- ou équivalent approuvé.

## 2.2 Enceinte insonorisée de type capot

### 2.2.1 Normes de référence

.1 Les enceintes des groupes électrogènes alimentant tout type de charge doivent respecter les exigences de la norme CSA C282 Alimentation électrique de secours des bâtiments.

.2 Réservoir de carburant conforme à la norme CSA B139.

2.2.2 Enceinte préfabriquée, insonorisée, de type capot, pour installation extérieure, construite pour résister aux conditions climatiques locales.

2.2.3 Les enceintes sont considérées comme faisant partie du groupe électrogène et l'intégration de toutes les composantes mentionnées est sous la responsabilité du fabricant du groupe.

2.2.4 Les dimensions maximales hors tout de l'enceinte seront de [3] m de largeur, de [8] m de longueur et de 3.6 m de hauteur (excluant le banc de charge).

2.2.5 La structure de l'enceinte doit être conçue pour installation sur une dalle de béton et doit être munie de quatre (4) points de levage.

2.2.6 Le niveau de bruit maximum permis est de 55 dBA à une distance de sept (7) mètres.

2.2.7 L'enceinte doit être en acier peint de couleur blanche et muni de portes isolées donnant accès à toutes les composantes. La quincaillerie doit être en acier inoxydable.

2.2.8 L'enceinte doit inclure les ouvertures requises pour les câbles de puissance et contrôles. L'entrée des câbles doit se faire par le dessous.

2.2.9 L'enceinte doit être équipée des composantes suivantes :

- un (1) panneau de distribution de 100 A, alimentation 120/208 Vc.a., de type NEMA 12 c/a disjoncteur principal;
- deux (2) appareils d'éclairage DEL à l'épreuve des intempéries, 120 Vc.a. avec interrupteur;
- une (1) unité à batterie avec deux (2) phares DEL 4W;
- une (1) prise de courant double DDFT de 15 A, 120 Vc.a.;
- un (1) aérotherme électrique de capacité suffisante, alimentation 208 Vc.a., avec thermostat, afin de maintenir une température ambiante d'au moins 10 °C à l'intérieur de l'abri lorsque le groupe est à l'arrêt.

### 2.2.10 Système de ventilation

.1 L'entrée d'air doit être prévue par une des extrémités de l'enceinte et inclure des volets motorisés avec ouverture lors du démarrage du groupe.

.2 La sortie d'air doit être prévue à l'extrémité opposée de l'enceinte à la verticale et inclure des volets motorisés avec contrôles thermostatiques.

.3 Les persiennes d'entrée et de sortie doivent être de la même couleur que l'enceinte et munies de grillages aviaires.

.4 Les volets doivent être isolés thermiquement.

2.2.11 Produits acceptables :

- Caterpillar;
- Cummins;
- Kohler;
- ou équivalent approuvé.

### 2.3 Bancs de charge

2.3.1 Homologués pour installation extérieure jusqu'à -25 °C et de construction robuste avec peinture électrostatique de couleur gris ASA 61.

2.3.2 Le banc de charge doit être équipé de bornes pour raccord de type camlock.

2.3.3 Le banc de charge doit avoir un système de contrôle dynamique permettant d'ajuster de façon automatique sa charge afin d'atteindre la charge minimale requise sur le groupe électrogène. La charge minimale à atteindre pour un groupe électrogène au diesel est de 30 % et de 50 % au gaz naturel. La valeur de la charge minimale doit être programmable à distance et sur le panneau de contrôle. La résolution des ajustements automatiques doit être au maximum de 5 % de la capacité du banc de charge.

2.3.4 Les éléments résistifs doivent être faits de matériaux résistants à la corrosion et ne nécessitant pas d'entretien.

2.3.5 Le banc de charge doit avoir son propre système de refroidissement intégré.

2.3.6 Le banc de charge doit être muni de protections contre les surchauffes.

2.3.7 Le panneau de contrôle doit être équipé d'une interface MODBUS pour le contrôle et la surveillance à distance. Il doit communiquer la tension, le courant, la fréquence et la puissance.

2.3.8 Le banc de charge doit pouvoir être manutentionné avec un chariot élévateur et avoir des œillets de levage.

2.3.9 Produits acceptables :

- ASCO;
- Elkon;
- Mosebach;
- ou équivalent approuvé.

### 2.4 Commutateurs de transfert automatique (CTA)

2.4.1 Normes et références

.1 Les CTA doivent être conformes à la norme CSA C22.2 n° 178.

.2 Les CTA alimentant le réseau électrique des systèmes de sécurité des personnes, doivent être conformes à la norme CSA C282 Alimentation électrique de secours des bâtiments.

2.4.2 Généralités

.1 Le CTA doit être monté dans un boîtier NEMA type 3R.

.2 Type à disjoncteurs.

.3 Capacité de 100 % en continu.

- .4 4 pôles.
- .5 Type de neutre : commuté.
- .6 Capacité de tenue aux courants de court-circuit selon les indications.
- .7 Tous les dispositifs du panneau de commande et les voyants lumineux doivent être montés sur la face du boîtier et être accessibles sans ouvrir de portes.
- .8 Un (1) contact auxiliaire pour amorcer le démarrage du groupe électrogène de secours en cas de panne de l'alimentation normale.
- .9 Un (1) contact de prétransfert de l'alimentation d'urgence vers l'alimentation normale.
- .10 Un (1) contact de prétransfert de l'alimentation normale vers l'alimentation d'urgence.
- .11 Deux (2) contacts auxiliaires (2 N.O. et 2 N.F.) minimum, actionnés par le CTA en position urgence.
- .12 Cosses de raccordement compatibles avec le cuivre ou l'aluminium.

#### 2.4.3 Panneau de commande

- .1 Voyants lumineux servant à indiquer la possibilité d'utiliser l'une ou l'autre de l'alimentation normale et de l'alimentation de secours, ainsi que la position du commutateur, vert pour l'alimentation normale, rouge pour l'alimentation de secours.
- .2 La façade du CTA doit être munie d'un clavier tactile ou de boutons-poussoirs permettant de :
  - naviguer dans les menus à l'aide de boutons-poussoirs;
  - augmenter, diminuer, sauver les réglages;
  - terminer un délai;
  - réinitialiser une faute;
  - tester les voyants lumineux.
- .3 L'afficheur doit indiquer les informations suivantes :
  - statut du système;
  - tension ligne à ligne et ligne à neutre;
  - fréquence;
  - délais actifs;
  - alarmes;
  - fautes;
  - heure et date;
  - historique des événements;
  - enregistrement des entretiens.
- .4 Port de communication RS-485.
- .5 Protocole de communication Modbus RTU Modbus TCP/IP.
- .6 Les menus du panneau de commande doivent être en français ou anglais.
- .7 Le panneau de commande doit être muni des temporisations suivantes :
  - démarrage du groupe électrogène : 0-6 secondes;
  - transfert vers l'urgence : 0-60 minutes;

- transfert vers le normal : 0-60 minutes;
- période de refroidissement du moteur : 0-60 minutes;
- transfert après un défaut de commutation : 0-60 minutes;
- signal de pré-transfert sur le normal : 0-60 minutes;
- signal de pré-transfert sur l'urgence : 0-60 minutes;
- signal de post-transfert sur le normal : 0-60 minutes;
- signal de post-transfert sur l'urgence : 0-60 minutes.

- .8 Détection de rotation de phase différente des deux (2) sources. Le CTA doit refuser de transférer si les rotations du normal et de l'urgence ne sont pas les mêmes.
- .9 Une fonction doit permettre de simuler une panne de la source normale pour vérifier l'opération complète du système.

#### 2.4.4 Transition ouverte

- .1 Deux (2) positions : normal et urgence.
- .2 La charge est déconnectée de la source lors du transfert.
- .3 La vitesse de transfert doit être comprise entre 20 ms et 150 ms.

#### 2.4.5 Dispositif de dérivation et d'isolement manuel

- .1 Le CTA doit être muni d'un dispositif de dérivation et d'isolement manuel pour permettre l'entretien et la réparation du CTA sans perte de la source d'alimentation. Le transfert à la dérivation doit s'effectuer en moins de 10 secondes.
- .2 Le dispositif de dérivation et d'isolement manuel doit être simple ou double selon les indications.
- .3 Les caractéristiques nominales des dispositifs utilisés pour la dérivation et le sectionnement doivent être les mêmes que celles des dispositifs du CTA.
- .4 La section dérivation/sectionnement sera logée dans le même coffret que le CTA et positionnée avec les séparateurs requis afin d'effectuer sécuritairement l'entretien sur le CTA alors que la charge est alimentée par la dérivation.
- .5 Poignée ou bouton de dérivation à trois (3) positions : "fermé", "essai" et "ouvert".
  - Dans la position "fermé", le CTA doit pouvoir transférer la charge sur une source disponible. Ceci correspond à son fonctionnement normal.
  - Dans la position "essai", le CTA doit permettre la vérification de l'opération du CTA sans interruption de la charge.
  - Dans la position "ouvert", le CTA doit être complètement isolé des deux (2) sources et de la charge sans débranchement des conducteurs électriques.
- .6 Le CTA à contacteur avec double dérivation doit être de type débouchable afin qu'il puisse être sorti pour inspection, ajustement et entretien dans la position "ouvert".
- .7 Un contact sec doit indiquer que le CTA est en mode dérivation au contrôleur du groupe électrogène.
- .8 Le signal de démarrage du groupe électrogène doit être opérationnel lorsque le CTA est en mode dérivation.

#### 2.4.6

2.4.7 Produits acceptables :

- ASCO;
- Eaton;
- Kohler;
- Cummins;
- Caterpillar;
- Thomson Power System;
- ou équivalent approuvé.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Groupes électrogènes

#### 3.1.1 Normes de référence

- .1 L'installation et les essais des groupes électrogènes alimentant le réseau électrique des systèmes de sécurité de la personne doivent être conformes à la norme CSA C282 Alimentation électrique de secours des bâtiments.

3.1.2 Soumettre l'ensemble des groupes électrogènes à une inspection en usine. Remettre une copie du rapport au Propriétaire et à l'Ingénieur.

3.1.3 Décharger, transporter, déballer et placer le groupe électrogène à l'endroit prévu et l'installer selon les indications et les recommandations du fabricant.

#### 3.1.4 Mise en marche et contrôle de la qualité

- .1 La mise en marche du groupe doit être effectuée par un représentant autorisé du fabricant.
- .2 L'Entrepreneur et le fabricant doivent collaborer à la mise en marche du groupe électrogène.
- .3 L'Entrepreneur doit prévoir un minimum d'une (1) visite sur le site, en plus de la formation, afin d'assurer une installation et un fonctionnement appropriés du groupe.
- .4 L'Entrepreneur doit aviser le Propriétaire et l'Ingénieur de la tenue des essais dix (10) jours ouvrables avant la date prévue. Un représentant de ceux-ci se réserve le droit d'être présents.
- .5 Fournir le carburant nécessaire à la mise en marche et aux essais.
- .6 L'Entrepreneur doit démontrer le fonctionnement complet du groupe en modes « manuel » et « auto ».

#### 3.1.5 Essais

- .1 Fournir un banc de charge pour la période des essais. Les câbles temporaires et la charge résistive requis pour les essais du groupe électrogène à pleine charge doivent être fournis et installés par l'Entrepreneur. Raccorder le banc de charge au groupe.
- .2 Pour les groupes alimentant le réseau électrique des systèmes de sécurité de la personne, effectuer les essais prescrits par la norme CSA C282 en vigueur.
- .3 Pour les groupes n'alimentant pas le réseau électrique des systèmes de sécurité de la personne, effectuer un premier essai de fonctionnement d'une durée d'une (1) heure à la charge normalement desservie par le groupe. Consigner les données identifiées dans la norme CSA C282 en vigueur même si le groupe n'alimente pas le réseau électrique des systèmes de sécurité de la personne.
- .4 Pour les groupes n'alimentant pas le réseau électrique des systèmes de sécurité de la personne, effectuer un deuxième essai à la charge nominale du groupe d'une durée d'une (1) heure. Consigner les données identifiées dans la norme CSA C282 en vigueur même si le groupe n'alimente pas le réseau électrique des systèmes de sécurité de la personne.
- .5 Une fois la période d'essai terminée, vérifier la tension de la batterie pour confirmer que le chargeur de batteries est fonctionnel.

- .6 Démontrer le fonctionnement complet du système d'électricité d'urgence en mode automatique. Interrompre l'alimentation normale de l'interrupteur de transfert au moyen du dispositif de sectionnement en amont; le groupe électrogène doit démarrer et l'interrupteur de transfert doit opérer pour transférer la charge au groupe électrogène. Rétablir l'alimentation normale; l'interrupteur de transfert doit opérer pour transférer la charge à l'alimentation normale et le groupe électrogène s'arrêter.
- .7 Après avoir complété les essais de transfert, effectuer la prise en charge des charges réelles de l'édifice en maximisant les charges en opération. Vérifier que la charge totale n'excède pas la capacité « Prime » du groupe électrogène ou 90 % de la capacité « Standby ».

3.1.6 Une fois la mise en marche effectuée, remplir le réservoir de carburant à sa capacité maximale.

### 3.2 Enceintes insonorisées

3.2.1 Toute l'installation et tous les raccordements du groupe électrogène et de ses accessoires doivent être effectués à l'intérieur de l'enceinte, tel que :

- .1 système d'échappement : silencieux, flexible, tuyauterie, isolation du système, etc.;
- .2 système de carburant : réservoir, tuyauterie d'emplissage, d'alimentation du groupe, etc.;
- .3 accumulateurs, isolateurs de vibration et tout autre accessoire requis pour le bon fonctionnement du groupe électrogène.

3.2.2 Effectuer des essais de bruit. Le fabricant doit certifier la performance acoustique de l'enceinte, accompagnée d'un rapport d'essais produit par un ingénieur acousticien indépendant. Le niveau de bruit doit être mesuré sur 10 localisations différentes autour de l'enceinte.

### 3.3 Bancs de charge

3.3.1 Mettre en place, installer et raccorder le banc de charge selon les indications du fabricant.

3.3.2 Procéder à la programmation du système de contrôle dynamique afin d'ajuster le seuil de charge minimum.

3.3.3 Le fabricant doit être présent lors de la mise en marche du groupe électrogène afin de démontrer le bon fonctionnement du banc de charge .

### 3.4 Commutateurs de transfert automatique (CTA)

3.4.1 Installer et raccorder l'appareillage selon les indications.

3.4.2 Raccorder les contacts auxiliaires du CTA servant au démarrage du moteur au circuit de démarrage du groupe électrogène selon les indications.

3.4.3 Raccorder le contact de dérivation du CTA au contrôleur du groupe électrogène.

3.4.4 Vérifier les relais et les dispositifs de contrôle et les régler au besoin.

3.4.5 Procéder aux essais pour démontrer le bon fonctionnement des CTA. L'Ingénieur se réserve le droit d'y assister :

- détection de monophasage et inversion du sens de rotation des phases;
- ajustement des délais de temporisation;
- fonctionnement des interrupteurs et des sélecteurs;
- fonctionnement de tous les voyants;



- fournir les réglages du CTA à la fin des essais et en inclure une copie dans les manuels d'opération.

#### 3.4.6 Ajuster les délais de temporisation ainsi :

- Démarrage du groupe électrogène : 3 secondes;
- Transfert vers l'urgence : 2 secondes;
- Transfert vers le normal : 2 minutes;
- Période de refroidissement du groupe électrogène : 5 minutes;
- Transfert après un défaut de commutation : 1 minute;
- Signal de pré-transfert sur le normal : 20 secondes;
- Signal de pré-transfert sur l'urgence : 20 secondes (pour test uniquement);
- Signal de post-transfert sur le normal : 0 seconde;
- Signal de post-transfert sur l'urgence : 0 secondes;

#### 3.4.7 Mise en marche et contrôle de la qualité

- .1 La mise en service du système doit être effectuée par un représentant autorisé du fabricant.
- .2 L'Entrepreneur et le fabricant doivent collaborer à la programmation et la mise en service du système d'alimentation d'urgence.
- .3 L'Entrepreneur doit prévoir un minimum d'une (1) visite sur le site, en plus de la formation, afin d'assurer une installation et un fonctionnement appropriés du système d'alimentation d'urgence.
- .4 L'Entrepreneur doit aviser le propriétaire de la tenue des essais dix (10) jours ouvrables avant la date prévue. Un représentant du Propriétaire et l'Ingénieur se réservent le droit d'être présents.
- .5 L'Entrepreneur doit démontrer le fonctionnement complet du système d'électricité d'urgence en mode automatique.
  - Confirmer que le groupe électrogène est en condition de démarrage à froid et que la charge du CTA est celle qui est normalement alimentée par le groupe électrogène.
  - Interrompre l'alimentation normale du CTA au moyen du dispositif de sectionnement en amont.
  - Confirmer que le groupe électrogène démarre.
  - Confirmer que le CTA transfère charge au réseau d'urgence.
  - Rétablir l'alimentation normale du CTA au moyen du dispositif de sectionnement en amont.
  - Confirmer que le CTA transfère la charge au réseau normal.
  - Confirmer que le groupe électrogène s'arrête.
- .6 Produire un rapport de mise en marche et consigner les données suivantes pour chaque CTA :
  - Temporisation :
    - a) Délais entre la perte du normal et l'envoi du signal de démarrage;
    - b) Temps nécessaire pour que chaque CTA passe en position secours;
    - c) Temps de la commutation vers l'alimentation normale (après le retour de cette source);
    - d) Temps de refroidissement du moteur du groupe électrogène.
  - Paramètres à consigner :
    - a) Tension;
    - b) Fréquence;
    - c) Courant;

- d) Température ambiante;
- e) Température des cosses de puissance.

- Effectuer les lectures une minute après le démarrage, à intervalles de cinq (5) minutes pendant la première période de 15 minutes et à intervalles de 15 minutes par la suite.

.7 L'essai sur alimentation du groupe électrogène doit durer au minimum une (1) heure.

#### 3.4.8 Formation du personnel d'exploitation

- .1 Donner une formation de deux (2) heures en une (1) séance au Propriétaire sur le fonctionnement des CTA en même temps que celle du groupe électrogène.
- .2 Les heures de mise en service du système d'alimentation d'urgence ne peuvent être considérées comme des heures de formation, même si le Propriétaire assiste à la mise en service.
- .3 La formation doit porter sur les opérations et les procédures fonctionnelles nécessaires à l'exploitation du système. La formation doit couvrir toutes les fonctionnalités du système et fournir un aperçu du système d'urgence et de la génération de rapports. Elle doit également couvrir en détail les fonctions de l'interface utilisateur pour la logique de commande du système d'urgence.

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Système de paratonnerre .....	2
2.2 Bornes aériennes.....	2
2.3 Prises de terre.....	2
2.4 Conducteurs.....	2
2.5 Quincaillerie .....	2
2.6 Produits acceptables.....	2
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>3</b>
3.1 Système de paratonnerre .....	3

---

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

---

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Système de paratonnerre

#### 2.1.1 Normes de référence

- .1 Le système sera conforme à la norme CAN/CSA-B72 norme en vigueur.
- .2 Matériaux spécialement conçus pour la protection contre la foudre, conformes et excédant les normes minimums de CSA.

#### 2.1.2 Généralités

- .1 Les matériaux utilisés seront neufs, de première qualité et d'une conductibilité de 98% minimum.
- .2 Le choix des matériaux doit être approprié selon le type de surface.

### 2.2 Bornes aériennes

2.2.1 Bornes aériennes faites de tiges de cuivre massif de 13 mm x 305 mm (½" x 12") et de tiges tubulaires de 16 mm x 305 mm (5/8" x 12"), retenues par des supports en cuivre et bronze s'adaptant aux surfaces métalliques des équipements de mécanique.

### 2.3 Prises de terre

2.3.1 En acier cuivré d'au moins 16 mm de diamètre X 3,05 m (5/8" x 10').

2.3.2 Dispositifs de fixation soudés selon un procédé thermique de type "CADWELD", pour joindre les conducteurs entre eux et aux prises de terre.

### 2.4 Conducteurs

2.4.1 Conducteur en cuivre pur mou, toronné et étamé, de calibre 1/0 AWG avec au minimum 28 brins divisés en 7 torons.

### 2.5 Quincaillerie

2.5.1 Les raccords entre différents métaux (cuivre, aluminium et bronze) doivent être du type bimétallique.

2.5.2 Utiliser des brides de fixation spécialement conçues pour espacer les conducteurs de descente des matériaux combustibles.

2.5.3 Toutes les brides d'attache et fixation mécaniques seront en bronze et cuivre d'une capacité minimum de 900 Newtons. Les raccords aux conducteurs, boucles et ceintures seront faits par soudures exothermiques de type "CADWELD".

### 2.6 Produits acceptables

- LP Grenier;
  - Paratonnerre Montréal.
-

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Système de paratonnerre

3.1.1 Le système de protection contre la foudre doit comporter :

- .1 des bornes aériennes;
- .2 des conducteurs de captation reliant les bornes aériennes;
- .3 des conducteurs de captation reliés aux conducteurs verticaux de descente vers le sol;
- .4 des conducteurs verticaux de descente reliés à des électrodes de mise à la terre;
- .5 des électrodes de mise à la terre.

3.1.2 Installation

- .1 L'installateur doit détenir une licence de fabricant ou d'agent conformément aux dispositions de la loi provinciale sur les paratonnerres.
- .2 Le système doit être soumis à l'approbation de l'autorité compétente en protection contre la foudre. Soumettre tous les documents exigés lors de la demande de permis.
- .3 Les raccordements montrés sur les vues en plan sont à titre indicatif. Les méthodes de raccordement et d'installation montrées sur les détails ont toujours priorité.
- .4 Raccorder au système de protection selon les indications, tous les objets métalliques situés sur les toits ainsi que la structure d'acier, tuyauterie et systèmes mécaniques variés.
- .5 À moins d'avis contraire, les pièces de fixation doivent être soudées par procédé aluminothermique.
- .6 Placer les conducteurs parallèlement aux axes d'implantation du bâtiment.
- .7 Des câbles de captation seront installés au périmètre du toit. Des conducteurs transversaux seront installés et raccordés aux câbles de captation bouclés.
- .8 Le rayon de courbure minimum sera de 254 mm (10 po). Les conducteurs devront contourner horizontalement les obstacles sur le parcours et non passer par-dessus.
- .9 Raccorder les conducteurs verticaux de descente aux prises de terre. À moins d'avis contraire, les raccords doivent être soudés par procédé aluminothermique.

3.1.3 Ouvrages dissimulés

- .1 Ne dissimuler aucun ouvrage sans qu'il n'ait été au préalable inspecté et approuvé par l'Ingénieur.

3.1.4 Raccords mécaniques

- .1 Avant de faire un joint, brosser l'acier pour enlever la rouille ou l'apprêt afin d'assurer une bonne adhésion. S'assurer que la surface est propre et exempte d'humidité.

3.1.5 Couple de serrage des conducteurs

- .1 Les conducteurs seront serrés aux connecteurs à cosses appropriés avec la tension de serrage prescrite par le manufacturier.
-

- .2 La vérification du moment de force sera à la discrétion de l'ingénieur. Au besoin, l'Ingénieur pourra demander un tableau identifiant chaque boulon et le moment de force associé pour l'ensemble des composantes du système.

#### 3.1.6 Essais

- .1 Pour chaque raccordement au système de paratonnerre, effectuer une mesure de résistance entre l'équipement et le réseau à l'aide d'un ohmmètre numérique à faible résistance. Indiquer les résultats dans le tableau fourni en annexe. La résistance entre l'équipement raccordé et le réseau ne doit pas être supérieure à 15 ohms.
- .2 Fournir sur demande de l'Ingénieur un certificat de calibration des appareils de mesure utilisés.

**FIN DE SECTION**

---

---

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Dessins d'atelier et fiches techniques .....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Appareils à diodes électroluminescentes (DEL).....	2
2.2 Lampes à diodes électroluminescentes (DEL) à culot vissable .....	2
2.3 Éclairage de secours par accumulateurs .....	3
2.4 Signalisations d'issue.....	4
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>5</b>
3.1 Appareils d'éclairage.....	5
3.2 Éclairage de secours par accumulateurs .....	5
3.3 Signalisations d'issue.....	6



## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

### **1.2 Dessins d'atelier et fiches techniques**

1.2.1 Soumettre pour approbation toutes les données de photométrie des appareils d'éclairage. Ces données doivent être établies par un laboratoire d'essais indépendant. Les données de photométrie produites avec les logiciels de simulation tel que Photopia ne sont pas acceptées.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Appareils à diodes électroluminescentes (DEL)

#### 2.1.1 Normes de référence

- .1 Appareils d'éclairage conformes à la norme IES LM-79, LM-80, LM-82 et TM-21.
- .2 Appareils d'éclairage conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 n° 223 et n° 250.13.
- .3 Appareils d'éclairage conformes à la norme ANSI C62.41.
- .4 Appareils d'éclairage conformes à la norme NMB-005.

#### 2.1.2 Appareils d'éclairage

- .1 À moins d'indications contraires, fournir les appareils d'éclairage avec des blocs d'alimentation intégrés et installés en usine.
- .2 Les appareils d'éclairage installés dans un plafond plénum doivent être conformes pour cette utilisation.
- .3 Garantie minimale de cinq (5) ans, pièces et main-d'œuvre, pour l'ensemble de l'appareil. Ceci inclut, sans s'y limiter, les diodes, les connecteurs, le bloc d'alimentation et toute autre composante nécessaire au bon fonctionnement de l'appareil.
- .4 Courbe MacAdam de 3 ou inférieur.
- .5 Produits acceptables : Tel que défini dans la liste d'appareils d'éclairage

#### 2.1.3 Blocs d'alimentation

- .1 Les blocs d'alimentation doivent être munis de connecteurs de couleurs déterminées selon les exigences de la norme ANSI C82.11.
- .2 Caractéristiques techniques des blocs d'alimentation :
  - Facteur de puissance : 90 % minimum;
  - Distorsion harmonique totale : 20 % maximum;
  - Niveau sonore nominal de Classe A;
  - Température ambiante d'opération pour usage intérieur : 0 à 40 °C, 90 % H.R.;
  - Température ambiante d'opération pour usage extérieur : -40 à +40 °C, 90 % H.R.;
  - Doivent tolérer sans dommage une condition de circuit ouvert ou de court-circuit sans l'apport de fusibles ou autres dispositifs de protection externes.
- .3 Les blocs d'alimentation pour gradation à basse tension doivent être compatibles avec un contrôleur 0-10 Vc.c.. Pour les applications de gradation à tension de ligne, l'entrepreneur doit s'assurer de la compatibilité entre les blocs d'alimentation et les gradateurs.

### 2.2 Lampes à diodes électroluminescentes (DEL) à culot vissable

#### 2.2.1 Culot compatible au type d'appareil d'éclairage.

#### 2.2.2 Forme selon le type d'appareil d'éclairage.

#### 2.2.3 Durée de vie minimale : 25 000 heures.

2.2.4 Caractéristiques techniques des blocs d'alimentation :

- .1 Facteur de puissance : 90 % minimum.
- .2 Distorsion harmonique totale : 20 % maximum.
- .3 Niveau sonore nominal de Classe A.
- .4 Température ambiante d'opération pour usage intérieur : 0 à 40 °C, 90 % H.R.
- .5 Température ambiante d'opération pour usage extérieur : -40 à +40 °C, 90 % H.R.
- .6 Doivent tolérer sans dommage une condition de circuit ouvert ou de court-circuit sans l'apport de fusibles ou autres dispositifs de protection externes.

2.2.5 Garantie minimale de trois (3) ans, pièces et main-d'œuvre.

2.2.6 Produits acceptables :

- Signify;
- GE;
- Osram Sylvania;
- ou équivalent approuvé.

**2.3 Éclairage de secours par accumulateurs**

2.3.1 Normes de référence

- .1 Appareils d'éclairage de secours conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 n° 141.

2.3.2 Unité à batteries

- Boîtier robuste en acier avec apprêt anticorrosif blanc;
- Alimentation via prise électrique;
- Accumulateurs sans entretien au plomb scellés;
- Chargeur de type à impulsions;
- Durée de vie de dix (10) ans;
- Tension de sortie à 24 V c.c.;
- Puissance tel qu'indiqué. Si la puissance des phares fournis est plus élevée que celle spécifiée, la puissance de l'accumulateur devra être augmentée en proportion;
- Lampes témoins DEL permettant de surveiller l'état de l'unité;
- Interrupteur d'essai;
- Auto-test
- Boîtier de fusibles à six (6) circuits pour les phares montés à distance;

2.3.3 Phares tel qu'indiqué dans la liste des appareils d'éclairage.

2.3.4 Produits acceptables :

- Emergi-Lite;
- Lumacell;
- Ready-Lite;
- Beghelli;
- Aim-Lite;
- Stanpro.

## 2.4 Signalisations d'issue

### 2.4.1 Normes de référence

- .1 Signalisation d'issue conforme à la norme CAN/CSA-C22.2 no 141.
- .2 Signalisation d'issue constituée de lettres conforme à la norme CAN/CSA-C860.
- .3 Signalisation d'issue constituée d'un pictogramme conforme aux normes ISO 3864-1 et ISO 7010.

2.4.2 Puissance de moins de 2,5 W par face.

2.4.3 Montage tel qu'indiqué complet avec supports de montage appropriés à la surface.

2.4.4 Signalisations d'issue constituées d'un pictogramme vert et d'un symbole graphique blanc ou de teinte pâle.

2.4.5 Produits acceptables :

- Emergi-Lite;
- Lumacell;
- Ready-Lite;
- Beghelli;
- Aim-Lite;
- Stanpro.

## **PARTIE 3 - EXÉCUTION**

### **3.1 Appareils d'éclairage**

#### **3.1.1 Installation des appareils**

- .1 Se référer aux dessins des plafonds réfléchis préparés par l'Architecte pour la position des appareils d'éclairage et, s'il y a divergence, consulter l'Ingénieur.
- .2 Installer les appareils d'éclairage lorsque tous les travaux susceptibles de les endommager ou de les salir seront terminés.
- .3 Examiner et tenir compte des dessins de toutes les disciplines lors de l'installation des appareils d'éclairage.
- .4 Là où il n'y a pas de plafond suspendu, il faudra suspendre les appareils d'éclairage et les placer entre la tuyauterie, les gaines de ventilation, les poutres et tout autre obstacle, de façon à ce que le faisceau lumineux ne soit pas obstrué par les obstacles.
- .5 Vérifier la nature du fini des plafonds lorsque des appareils d'éclairage sont encastrés et installer les supports de montage et garnitures de finition adéquats selon les prescriptions du fabricant.
- .6 Lorsqu'un appareil d'éclairage est monté en surface, la boîte de sortie et son couvercle ne doivent pas être visibles après l'installation.
- .7 Dans les locaux techniques et autres pièces similaires, attendre la mise en place des équipements avant de procéder à l'installation. Tenir compte de tous les obstacles lors de l'installation des appareils d'éclairage.
- .8 Les appareils d'éclairage installés dans ou sous des surfaces inclinées devront être munis de la quincaillerie adéquate pour qu'ils soient parallèles au plancher.
- .9 À la fin des travaux, les appareils d'éclairage devront être nettoyés.

#### **3.1.2 Lampes**

- .1 Fournir et installer toutes les lampes requises pour chaque appareil d'éclairage.
- .2 Toutes les lampes seront en place et en bon état, à la date d'achèvement substantiel de l'ouvrage.

#### **3.1.3 Ballasts**

- .1 Les ballasts jugés bruyants devront être immédiatement remplacés aux frais de l'Entrepreneur.
- .2 Suivre les recommandations du fabricant pour le raccordement.

### **3.2 Éclairage de secours par accumulateurs**

3.2.1 Installer les unités à batterie et les phares à distance selon les indications et seulement lorsque tous les travaux susceptibles de les endommager ou de les salir seront terminés.

3.2.2 Les conducteurs d'alimentation seront de calibre 10 AWG minimum et la chute de tension à chaque composante sera moins de 5 %.

3.2.3 Vérifier la nature des surfaces et installer les supports de montage et garnitures de finition adéquats selon les prescriptions du fabricant.

3.2.4 L'entrepreneur doit prévoir installer les phares de manière à ce que la distribution de lumière ne soit pas obstruée par des poutres, des gaines de ventilation et autres obstacles. Coordonner l'emplacement final avec les autres divisions.

- 3.2.5 Nettoyer les phares à la fin du chantier.
- 3.2.6 Vérifier le fonctionnement des unités à batterie en simulant une panne électrique pour la durée prescrite par le code. Fournir une lettre qui confirme que les essais ont été réalisés et sont satisfaisants.
- 3.3 Signalisations d'issue**
- 3.3.1 L'entrepreneur doit installer les signalisations d'issue lorsque tous les travaux susceptibles de les endommager ou de les salir seront terminés.
- 3.3.2 L'entrepreneur doit installer les signalisations d'issue de manière à ce que la visibilité de l'enseigne ne soit pas obstruée par des poutres, des gaines de ventilation, des enseignes signalétiques et autres obstacles. Coordonner l'emplacement final au chantier.
- 3.3.3 Lorsqu'une signalisation d'issue est montée en surface, la boîte de sortie et son couvercle ne doivent pas être visibles après l'installation.
- 3.3.4 À la fin des travaux, les signalisations d'issue doivent être nettoyées.

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Normes de référence .....	1
1.3 Travaux connexes.....	2
1.4 Pérennité des produits et assistance technique.....	2
1.5 Éligibilité des Entrepreneurs .....	2
1.6 Documents à soumettre pour approbation et information .....	3
1.7 Période de garantie.....	3
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>5</b>
2.1 Description d'un nouveau système d'accès pour la porte principale.....	5
2.2 Description des systèmes de contrôle d'accès pour les autres portes.....	5
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>6</b>
3.1 Généralités.....	6

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

### **1.2 Normes de référence**

1.2.1 Les travaux doivent être exécutés conformément aux exigences des codes en vigueur, y compris tous les modificatifs publiés jusqu'à la date limite de réception des soumissions, et des autres codes provinciaux ou locaux pertinents ; en cas de divergence entre les exigences des différents documents, les plus rigoureuses prévaudront.

1.2.2 ANSI - American National Standards Institute.

1.2.3 ASTM - American Society for Testing and Materials.

1.2.4 IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers.

1.2.5 NEMA - National Electrical Manufacturers Association.

1.2.6 NFPA - National Fire Protection Association.

1.2.7 Canadian Standards Association, (CSA)/CSA International

.1 CSA C22.1-, Canadian Electrical Code, Part 1 (latest edition) Safety Standard for Electrical Installations.

.2 CSA-C22.2 No. 214-02, Communications Cables (Bi-national Standard, with UL 444).

.3 CSA C22.2 n°1, Audio, video and similar electronic equipment.

.4 CAN/CSA-C22.2 n° 182.4-FM90 (C2001), Fiches, prises et connecteurs pour réseaux de télécommunications.

.5 CAN/CSA-C22.3 No. 1, Overhead Systems.

.6 CAN/CSA C22.10 : Code de l'électricité du Québec

1.2.8 Underwriters' Laboratories (UL)

.1 UL 294, Access Control System Units.

.2 UL 1076, Safety for Proprietary Burglar Alarm Units and Systems.

1.2.9 Underwriters Laboratories of Canada (ULC)

.1 ULC-S317, Installation and Classification of Closed Circuit Video Equipment (CCVC) Systems for Institutional and Commercial Security Systems.

.2 CAN/ULC-60839-11-1:2016, Systèmes d'alarme et de sécurité électronique – Exigences système et exigences concernant les composants.

1.2.10 Electronic Industries Association (EIA)

.1 REC 12749, Power Supplies.

.2 TIA/EIA 569-B (CSA T530), Commercial Building Standards for Telecommunications Pathways and Spaces, incluant les addendas 1 à 7.

.3 TIA/EIA 568-C, Commercial Building Telecommunications Cabling Standard.



- .4 TIA/EIA 607 (CSA T527), Grounding and Bonding Requirements for Telecommunication in Commercial Buildings.
- .5 TIA/EIA 606-A (CSA T528), Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings.
- .6 TIA/EIA TSB-67, UTP End-to-End System Performance Testing.

### **1.3 Travaux connexes**

- 1.3.1 La quincaillerie de porte est fournie, installée et câblée jusqu'à la boîte de jonction au-dessus des portes par la Division 08 (Architecture).
- 1.3.2 Les boîtes de jonction, les conduits et les chemins de câble sont fournis et installés par la Division 26 (Électricité).
- 1.3.3 Les lecteurs et les contrôleurs pour les ascenseurs, tel qu'indiqué au tableau des portes, ne font pas partie des travaux.

### **1.4 Pérennité des produits et assistance technique**

- 1.4.1 L'Entrepreneur s'engage à être disponible pour assurer le service de support de tout le système de sécurité pendant les cinq (5) années suivant la fin de la garantie du présent projet.
- 1.4.2 L'Entrepreneur s'engage en outre à assurer l'approvisionnement de toutes les composantes utilisées pour le montage du système de sécurité ou des produits de remplacement pendant les cinq (5) années suivant la fin de la garantie du présent projet.
- 1.4.3 Cet engagement devra être signé par l'Entrepreneur et fera partie des documents de soumission dans le cadre de ce projet.

### **1.5 Éligibilité des Entrepreneurs**

- 1.5.1 L'Entrepreneur doit posséder une licence en règle de la Régie du bâtiment du Québec (RBQ) dans la catégorie spécialisée des systèmes de contrôle d'accès.
- 1.5.2 L'Entrepreneur ainsi que tout son personnel qui travaillera sur le projet, incluant tous les sous-traitants, doivent posséder un permis valide provenant du Bureau de la sécurité privée (BSP) et ces permis doivent être transmis avec la soumission par l'Entrepreneur.
- 1.5.3 Le sous-traitant ou l'Entrepreneur doit être un distributeur et un installateur certifié par le ou les fabricants du système de contrôle d'accès objet de la présente section.
- 1.5.4 Le sous-traitant ou l'Entrepreneur doit avoir déployé des solutions d'intégration des systèmes de contrôle d'accès objet du présent projet.
- 1.5.5 L'Entrepreneur accepte l'entière responsabilité de la conception, de l'installation et des essais d'acceptation pour le système de contrôle d'accès.
- 1.5.6 Si des sous-traitants sont employés pour effectuer une partie des travaux ou du soutien technique, le Client s'adressera à l'Entrepreneur concernant toute mesure corrective nécessaire.
- 1.5.7 Tous les travaux doivent être effectués et supervisés par des techniciens, des firmes et des chefs de projet possédant les compétences nécessaires pour l'installation de systèmes de contrôle d'accès, ainsi que pour l'exécution d'essais connexes exigés par le fabricant, conformément aux méthodes approuvées par ce dernier.

- 1.5.8 Les techniciens et les firmes en système de contrôle d'accès doivent avoir reçu une formation complète et posséder les compétences reconnues par le fabricant pour installer et faire l'essai de l'équipement.
- 1.5.9 L'Entrepreneur ou le sous-traitant en système de contrôle d'accès, y compris tout sous-traitant, doit posséder une expérience éprouvée des projets de système de contrôle d'accès et en faire la preuve en incluant de l'information détaillée sur des projets de système de contrôle d'accès.
- .1 Un lot de pièces de rechange devra être disponible en tout temps au bureau de l'Entrepreneur pour assurer l'entretien et réparation dans un délai maximum de 72h.
  - .2 Les travaux électriques doivent être exécutés par un Entrepreneur électricien qualifié et détenant une licence valide et émise par la CMEQ.
- 1.6 Documents à soumettre pour approbation et information**
- 1.6.1 Soumettre les documents requis conformément à la section 20 05 00 - « Exigences générales concernant les résultats des travaux ».
- 1.6.2 Fiches techniques et dessins d'atelier
- .1 Soumettre des plans montrant l'emplacement de tous les dispositifs ainsi que des listes de câblage, les dessins de détail de l'emplacement de montage des dispositifs et les dessins de détail montrant les connexions et les raccordements des dispositifs types.
  - .2 Les dessins d'atelier doivent indiquer le schéma complet du projet, y compris les schémas et diagrammes des installations ainsi que les détails et la représentation complète du réseau de conduits (avec leurs dimensionnements).
  - .3 Les dessins d'atelier doivent indiquer les hauteurs de montage, l'emplacement des éléments et les schémas de câblage.
  - .4 Soumettre un schéma de couverture des contrôleurs, indiquant le numéro et l'emplacement des zones ainsi que les espaces couverts, une liste complète du matériel, un schéma d'encombrement des contrôleurs d'accès, un schéma d'encombrement des armoires, un schéma d'encombrement des salles d'équipements de sécurité et un schéma d'interconnexion des systèmes.
- 1.7 Période de garantie**
- 1.7.1 Pour une période de trois (3) ans, à compter de la date de la réception définitive des travaux :
- .1 Garantir le bon fonctionnement et l'entretien du système de contrôle d'accès, incluant le remplacement des éléments défectueux et la main-d'œuvre associés à ces remplacements.
  - .2 Garantir le système et toutes les composantes (contrôleurs, serveurs, etc.) contre quelques déficiences ou détériorations que ce soit, afin de maintenir en tout temps une installation opérationnelle de premier ordre, répondant à toutes les exigences du contrat.
  - .3 Garantir le système de contrôle d'accès contre tous les défauts, omissions, malfaçons ou vices cachés, soit d'exécution, soit de matériel, y compris les défauts de fabrication, d'installation et de programmation.
  - .4 Remédier sans délai aux déficiences, omissions ou malfaçons qui pourraient se révéler dans les ouvrages susmentionnés, strictement et fidèlement, conformément au contrat et selon les termes, conventions et conditions stipulées pour en assurer le bon fonctionnement et la performance prévue. En cas de réparation, fournir tout moyen palliatif pour maintenir et assurer une performance similaire à celle prévue par le design du système.

- 1.7.2 Suite à la livraison du projet, du personnel qualifié par le fabricant pour l'installation et l'entretien du système doit être disponible dans un délai de 24 h, 7 jours par semaine, 365 jours par an, pour se rendre sur le site pour régler une problématique.

## **PARTIE 2 - PRODUITS**

### **2.1 Description d'un nouveau système d'accès pour la porte principale**

2.1.1 Système IP-MDSF de la compagnie CDVI, ou équivalent approuvé, permettant l'entrée de 500 logements. Le système permet le déverrouillage de la porte principale à partir du cellulaire du locataire suite à une demande au panneau d'interface dans l'entrée de l'immeuble. La demande peut être effectuée en recherchant le numéro de logement du locataire dans le répertoire du système via un écran d'interface. Le système permet aussi l'accès par lecteur de carte si désiré. Le système est équipé d'une caméra à large portée.

### **2.2 Description des systèmes de contrôle d'accès pour les autres portes.**

Reste de la section à venir...

**PARTIE 3 - EXÉCUTION**

**3.1 Généralités**

3.1.1 À VENIR

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Dessins d'atelier et fiches techniques .....	1
1.3 Manuels d'exploitation et d'entretien .....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Nouveau système .....	2
2.2 Panneaux de contrôle d'alarme incendie .....	2
2.3 Panneau annonciateur.....	4
2.4 Boîtier de limitation des responsabilités.....	4
2.5 Communicateur d'alarme IP/GSM .....	4
2.6 Déclencheurs manuels .....	4
2.7 Détecteurs d'incendie .....	5
2.8 Modules d'interface adressables (MIA).....	5
2.9 Modules de relais adressables (MRA) .....	6
2.10 Modules isolateurs adressables.....	6
2.11 Résistances de fin de ligne .....	6
2.12 Dispositifs à signal sonore et dispositifs à signal visuel .....	6
2.13 Module d'alimentation/expansion de signalisation .....	7
2.14 Conducteurs et Câbles .....	7
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>8</b>
3.1 Exécution .....	8
3.2 Identification.....	8
3.3 Câblage .....	8
3.4 Essais, ajustements et étalonnage .....	9
3.5 Validation du niveau sonore.....	9
3.6 Documentation supplémentaire requise.....	10

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

### **1.2 Dessins d'atelier et fiches techniques**

1.2.1 Un tableau montrant en détail chacune des zones desservies par chacun des amplificateurs ainsi que la charge en Watts sur chacune des zones et le total des charges raccordées sur chaque amplificateur.

1.2.2 Fournir un tableau incluant toutes les composantes ayant besoin d'être alimentées par les accumulateurs en indiquant leur courant en ampère en mode surveillance, leur courant en ampère en mode alarme et leur quantité.

### **1.3 Manuels d'exploitation et d'entretien**

1.3.1 Un tableau montrant en détail chacune des zones desservies par chacun des amplificateurs ainsi que la charge en Watts sur chacune des zones et le total des charges raccordées sur chaque amplificateur.

1.3.2 La séquence de programmation du système d'alarme incendie sous forme d'une liste de sorties(actions) résultant de chaque entrée (signal de détection/ trouble ou supervision reçu au panneau), incluant les adresses de toutes les composantes.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Nouveau système

#### 2.1.1 Normes de référence

- .1 Composantes du système d'alarme incendie homologuées par les Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) et aux exigences de l'organisme local compétent.

2.1.2 Le système fonctionnera sous le mode à simple signal. Le déclenchement d'un dispositif de détection ou d'un déclencheur manuel fera retentir l'alarme générale partout dans le bâtiment. Le signal d'alarme sera transmis à la centrale d'alarme lorsqu'il est déclenché.

2.1.3 Le fonctionnement de n'importe lequel des dispositifs de détection et de supervision devra :

- sonner une alarme audible;
- indiquer l'état du système sur l'écran alphanumérique
- arrêter les systèmes de ventilation et d'air climatisé dont l'arrêt est exigé selon la ULC-S524;

2.1.4 Le panneau d'alarme incendie devra permettre :

- l'arrêt des alarmes en appuyant sur le bouton approprié;
- l'arrêt de la minuterie devant faire sonner l'alarme générale;
- l'enclenchement manuel du signal d'alarme.

2.1.5 Le système doit produire une alarme ou un signal de défectuosité pour tout dispositif de détection adressable.

2.1.6 L'afficheur alphanumérique devra indiquer toutes les nouvelles alarmes ou défectuosités qui n'ont pas reçu d'accusé de réception et devra être en mesure d'indiquer la différence entre les nouvelles alarmes et celles qui ont été reconnues.

2.1.7 Le système devra montrer automatiquement le nombre total d'alarmes et de défectuosités qui sont survenues avant la remise à zéro du système.

2.1.8 Il ne sera pas possible d'annuler une alarme ou une défectuosité sans en avoir accusé réception, et il ne sera pas possible de remettre le système à zéro sans avoir accusé réception de toutes les alarmes ou défectuosités.

2.1.9 Le système devra permettre la visualisation, une à une, de toutes les alarmes ou défectuosités sur l'écran alphanumérique.

2.1.10 Le système doit :

- donner le nombre de dispositifs adressables en état d'alarme sur un circuit de zone;
- donner le nombre de zones en état d'alarme;
- donner le nombre total de dispositifs en état d'alarme sur le système;
- permettre l'établissement de priorité par type de détecteurs, par zone ou par groupe de détecteurs.

### 2.2 Panneaux de contrôle d'alarme incendie

2.2.1 Tous les panneaux de contrôle, principal ou à distance, auront les sceaux de ULC .

2.2.2 Le panneau de contrôle alimentera en puissance tous les modules, zones et circuits de façon à avoir un système complet et fonctionnel.

2.2.3 L'afficheur alphanumérique pourra présenter des messages personnalisés.



- 2.2.4 Il sera possible de changer l'état des circuits à partir du panneau de contrôle (armement, remise à zéro (0) et changement d'état des relais).
- 2.2.5 Le panneau de contrôle sera muni d'un port pour raccordement d'un ordinateur portable et d'un port pour raccordement d'une imprimante.
- 2.2.6 Le panneau de contrôle sera de conception modulaire permettant l'expansion par étape de sa capacité.
- 2.2.7 L'affichage doit se faire sur l'écran alphanumérique de 80 caractères (min.) et, dans l'éventualité qu'il n'y ait pas de panneau annonceur, également sur les voyants lumineux DEL. L'afficheur doit montrer l'état de chaque composant majeur du panneau.
- 2.2.8 Le panneau de contrôle devra comprendre les modules de base suivants :
- module du processeur central;
  - module de configuration;
  - module d'entrée de dispositifs adressables limité à 90 dispositifs par zone;
  - modules de relais adressables;
  - module de liaison au service d'incendie conforme à la norme CAN/ULC-S561;
  - tous autres modules nécessaires au fonctionnement du système;
  - un minimum de cinq (5) interrupteurs de contournement des fonctions auxiliaires. ]
- 2.2.9 Le panneau de contrôle sera entièrement bilingue, français et anglais, et toutes les identifications normalisées ainsi que les boutons de commande seront clairement identifiés en français et en anglais.
- 2.2.10 Le panneau de contrôle sera conçu pour montage en surface. La porte avant du panneau sera maintenue sur charnière du type piano en acier et sera munie d'une serrure avec clés. L'ouverture de la porte ne devra pas exposer des pièces sous tension ou du câblage. Les pièces sous tension et le câblage ne devront être accessibles qu'après avoir déclenché le dispositif de verrouillage des plaques de protection sur charnières.
- 2.2.11 Le bloc d'alimentation interne du panneau de contrôle principal devra avoir la capacité suffisante pour desservir tous les dispositifs de détection et de signalisation et tous les besoins des fonctions du système, il doit également avoir une capacité libre de 25 % de sa charge totale.
- 2.2.12 Le système doit comprendre un accumulateur qui doit être dimensionné selon l'addition des éléments suivants:
- quatre (4) heures si le système est alimenté par une source externe de secours ou 24 heures si le système n'est pas alimenté par une source externe de secours en mode surveillance;
  - 120 minutes en mode alarme;
  - une réserve de 20 %.
- 2.2.13 Tous les dispositifs de détection seront raccordés sur des circuits adressables du type DCLB. Chaque circuit adressable aura la capacité de raccorder au moins 60 dispositifs. Chaque circuit adressable ne devra pas être chargé à plus de 80 % de sa capacité.
- 2.2.14 Produits acceptables :
- Edwards, série EST-3/EST3X;
  - Mircom, série FX-2000/FX2000-QX/FX-MNS;
  - Notifier, série NFS2-640/NFS2-3030;
  - Siemens, série XLS/XLSV/Cerberus;
  - Johnson Controls, série 4100ES.

## **2.3 Panneau annonciateur**

2.3.1 Indicateurs LED, avec étiquettes d'identification des zones.

2.3.2 Affichage :

.1 Alarmes et troubles pour les circuits de détection, de commande et de supervision.

.2 Troubles communs du système.

2.3.3 Signal sonore :

.1 Activé aux troubles ou alarme.

.2 Le signal sonore ne peut-être désactivé qu'au panneau de contrôle principal.

2.3.4 Les panneaux annonciateurs seront installés dans un boîtier mural avec porte sur le devant. Toutes les indications de l'écran alphanumérique de 80 caractères (min.) et les DEL doivent être visibles à travers la porte fermée.

## **2.4 Boîtier de limitation des responsabilités**

2.4.1 Boîtier servant de point de démarcation entre le communicateur et le panneau de contrôle d'alarme incendie pour la connexion avec la centrale de réception des alarmes.

2.4.2 Dimensions minimales de 305 x 305 x 152 mm (12" x 12" x 6") avec porte simple à charnière.

2.4.3 De couleur rouge.

## **2.5 Communicateur d'alarme IP/GSM**

2.5.1 Permet la communication des alarmes en format contact-ID à la centrale de réception des alarmes.

2.5.2 Compatible avec les réseaux GSM (cellulaires) 2G, 3G et 4G disponibles dans la région. La plateforme multi-GSM doit automatiquement détecter et choisir le meilleur réseau disponible basé sur la puissance du signal et s'auto-ajuster pour rester en opération.

2.5.3 Capable de communiquer sur un réseau Ethernet 10/100 (LAN ou WAN), un modem-câble ou un modem DSL. Doit supporter l'attribution dynamique d'adresses IP (DHCP) ou l'attribution d'une adresse IP fixe, publique ou privée.

2.5.4 Méthodes de communication : IP avec redondance cellulaire Cellulaire seulement.

2.5.5 Muni de DEL indiquant l'état : force du signal et troubles.

2.5.6 Équipé d'une batterie plomb-acide de capacité suffisante pour alimenter le communicateur pendant 24 heures continues.

2.5.7 De couleur rouge.

## **2.6 Déclencheurs manuels**

2.6.1 Les déclencheurs manuels adressables seront du type à simple signal avec inscriptions en français et en anglais fabriquées de métal ou de polycarbonate.

2.6.2 Avec couvercle protecteur STI.

## 2.7 Détecteurs d'incendie

### 2.7.1 Détecteurs de chaleur

- .1 Les détecteurs thermiques adressables seront du type fixe, avec point consigne ajustable de 135 °F à 174 °F ou à taux variable, compensation de taux, témoin d'alarme et seront complètement surveillés contre toute défaillance.

### 2.7.2 Détecteur de fumée photoélectrique

- .1 Détecteurs de fumée photoélectrique du type adressable composé d'une chambre de détection à labyrinthe fonctionnant sur le principe de la photodiode avec la dispersion de la lumière et un (1) témoin d'alarme du type DEL. La chambre de référence compensera tout changement de stabilité dû à des changements graduels dans l'environnement d'humidité, de pression et de température.
- .2 Le détecteur s'ajustera automatiquement pour contrer les effets du vieillissement et de l'accumulation de poussière et sera complètement surveillé contre toute défaillance.
- .3 Le détecteur aura une adresse unique au panneau de contrôle et sera vérifié dynamiquement. Advenant une dérive de la sensibilité au-delà du niveau acceptable, un signal de défektivité particulier, sonore et visuel, se manifestera au panneau de contrôle.
- .4 Lorsque requis, le détecteur pourra faire fonctionner un témoin d'alarme à distance ou un relais auxiliaire. L'indicateur d'alarme à distance ou le relais auxiliaire sont normalement activés par le détecteur concerné. Toutefois, le système devra être en mesure d'être programmé pour activer cet indicateur d'alarme ou ce relais indépendamment du détecteur. Tous les détecteurs et relais raccordés au circuit pourront être en alarme ou activés simultanément.
- .5 Tous les détecteurs dissimulés seront munis d'un témoin à distance du type DEL.

### 2.7.3 Détecteurs de fumée pour conduits d'air

- .1 Les détecteurs de fumée pour conduits d'air ou gaine de ventilation seront du type photoélectrique adressable et compatible avec le boîtier d'échantillonnage.
- .2 Le boîtier d'échantillonnage doit être étanche, avec couvercle permettant de visualiser l'indicateur d'alarme, avec relais intégré. Un voyant d'alarme à distance doit être installé à proximité lorsque l'indicateur sur le détecteur n'est pas facilement visible.
- .3 Le détecteur doit être approuvé pour des vitesses de l'air situées entre 100 et 4 000 pieds par minute.
- .4 Les détecteurs seront complets avec le boîtier et les tube(s) d'échantillonnage de longueur appropriée selon la dimension de la gaine de ventilation.
- .5 Selon les indications, fournir avec le détecteur les accessoires suivants :

## 2.8 Modules d'interface adressables (MIA)

2.8.1 Les modules d'interface adressable permettant la supervision de dispositifs à contacts court-circuitant.

2.8.2 Il est permis d'utiliser des modules d'interface adressables avec un (1) simple point, deux (2) points, quatre (4) points ou dix (10) points de supervision.

## 2.9 Modules de relais adressables (MRA)

2.9.1 Les modules de relais adressables permettant l'interface entre le système d'alarme incendie et d'autres systèmes auront des contacts secs de type C d'une capacité minimum de 2 A, 120 Vc.a./24 Vc.c.

2.9.2 Inclure à la soumission la fourniture, l'installation, le raccordement, l'alimentation à partir du circuit de détection le plus près, la vérification et les essais de 12 dispositifs de relais adressable.

## 2.10 Modules isolateurs adressables

2.10.1 Des modules isolateurs adressables seront installés pour isoler les zones d'alarme incendie ou étages.

2.10.2 Il est permis d'utiliser un module isolateur à plusieurs circuits lorsque les modules isolateurs sont installés dans un même espace.

## 2.11 Résistances de fin de ligne

2.11.1 Les résistances de fin de ligne pour les circuits non adressables devront être approuvées pour cette fonction particulière et devront être montées sur un support approuvé.

2.11.2 Les résistances de fin de ligne pour les circuits des modules d'interface adressables seront à de l'extrémité du contact supervisé.

## 2.12 Dispositifs à signal sonore et dispositifs à signal visuel

2.12.1 Avertisseur visuel

.1 Dispositif de signalisation visuel ayant les caractéristiques suivantes :

- voyant stroboscopique au DEL avec lentilles en polycarbonate transparent;
- plaque de montage universelle de couleur rouge ou blanc avec recouvrement de couleur rouge ou blanc;
- taux de clignotement d'un (1) éclair par seconde;
- réglages d'intensité pouvant être effectués au chantier :
  - 15 candélas;
  - 30 candélas;
  - 15/75 candélas.

2.12.2 Klaxons

.1 Les klaxons sont de type conique et munis de coupole protectrice en retrait et incorporée assurant une sortie sonore optimale. Ils seront peints de couleur rouge.

.2 Caractéristiques des klaxons :

- choix de prises : haut ou bas niveau;
- ajustement initial : haut niveau;
- niveau sonore à 3 m : minimum de 90 dB.

.3 Les klaxons seront construits en matière plastique et seront à l'épreuve de l'humidité, de la moisissure et de la corrosion.

2.12.3 Klaxons combinés avec avertisseur visuel

- .1 Lorsque combinées, les composantes seront telles que décrites aux articles respectifs décrivant les composantes non combinées.
- .2 Dispositif à deux (2) fils.

2.12.4 Cloches

- .1 Les cloches d'alarme incendie seront de type motorisé et de 6" de diamètre et sera installé à l'extérieur, adjacent à de la salle de protection incendie

**2.13 Module d'alimentation/expansion de signalisation**

2.13.1 Module permettant de fournir une alimentation supplémentaire pour des circuits de signalisation selon les indications.

2.13.2 La batterie du module doit avoir la capacité nécessaire pour alimenter le module en mode supervision pendant 24 heures et en mode alarme pendant 2 heures avec toutes les charges raccordées. La batterie doit avoir une réserve d'au moins 20 % en plus des charges mentionnées précédemment.

**2.14 Conducteurs et Câbles**

2.14.1 Normes de références

- .1 Conducteurs et câbles conformes à la norme CSA C22.2 n°208.

2.14.2 Les câbles auront les caractéristiques suivantes :

- .1 Du type FAS105 .
- .2 Indice de propagation de la flamme selon les prescriptions générales du présent devis.
- .3 Seront torsadés et/ou blindés par ruban d'aluminium avec un fil d'écoulement en cuivre étamé.
- .4 Ils devront comporter une isolation pour une tension nominale d'au moins 300 V.
- .5 Usage de câble armé permis à partir d'une boîte de jonction sur une distance horizontale d'au plus 3 m (10') pour les utilisations suivantes :
  - Dans les plafonds suspendus, les cloisons sèches et endroits secs;
  - Pour le raccordement des dispositifs de détection et de signalisation.
- .6 Les calibres à utiliser seront comme suit :
  - Circuits de détection : calibre 16 AWG torsadé blindé;
  - circuits de signalisation à 24 V : calibre 14 AWG;
  - circuits d'interface avec les armoires de ventilation et les démarreurs des moteurs de la ventilation, calibre 14 AWG.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Exécution

#### 3.1.1 Normes de références

- .1 Installation des systèmes : ULC-S524.
- .2 Inspection et mise à l'essai des systèmes d'alarme incendie : ULC-S536.
- .3 Vérification des systèmes ULC-S537.
- .4 Installation et services des systèmes et centrales de réception ULC-S561.
- .5 Règlements municipaux en vigueur.

#### 3.1.2 Raccorder tous les dispositifs selon les indications.

#### 3.1.3 Installer les résistances de fin de ligne requises de manière à ce qu'ils soient toujours accessibles.

#### 3.1.4 Les extrémités des tubes pour détecteurs de fumée pour gaine seront capuchonnées, et les endroits où les tubes traversent les parois des gaines seront scellés pour prévenir la pénétration d'air extérieur dans les tubes. Une porte d'accès de 300 mm x 300 mm (12" x 12") sera prévue près du détecteur pour en faire l'entretien lorsqu'il est dissimulé.

#### 3.1.5 Ajuster le niveau de chaque dispositif de signalisation pour respecter les exigences en vigueur.

#### 3.1.6 Connecter le boîtier de limitation des responsabilités au panneau de contrôle d'alarme incendie par l'intermédiaire d'un conduit de 41 mm.

#### 3.1.7 Installer un conduit vide de 41 mm entre le boîtier de limitation des responsabilités et le communicateur IP/GSM. Le fournisseur du système est responsable de fournir, installer et raccorder le câblage entre ces deux (2) modules.

#### 3.1.8 Le fournisseur du système est responsable de programmer le communicateur IP/GSM afin d'établir la communication avec la centrale de réception des alarmes.

### 3.2 Identification

#### 3.2.1 Tous les dispositifs adressables et de signalisation doivent être identifiés sur chacun des dispositifs à l'aide d'un « P-TOUCH ».

#### 3.2.2 Tous les dispositifs adressables et de signalisation doivent être identifiés sur les plans « Tel qu'annoté par l'Entrepreneur ».

### 3.3 Câblage

#### 3.3.1 Les câbles ou conducteurs doivent être protégés mécaniquement par un conduit ou une armure métallique.

#### 3.3.2 Tous les circuits de surveillance ou de commande sortant du bâtiment seront protégés par des dispositifs à varistor à oxyde de zinc/de suppression temporaire de déchargement de gaz.

#### 3.3.3 Ne câbler aucun circuit de 120 Vc.a. dans le même conduit que les circuits d'alarme incendie.

#### 3.3.4 L'enveloppe métallique des câbles armés du type FAS105 sera coupée avec un outil approprié (pas de scie à fer) et les extrémités des câbles seront munies de manchons isolants.

3.3.5 Aucun câble ne devra être déposé sur le plafond. Fixer solidement les câbles à la dalle, structure ou charpente.

3.3.6 Le panneau principal de l'alarme incendie sera relié à la terre de manière adéquate. L'utilisation de la canalisation pour la continuité des masses ne sera pas acceptée.

### 3.4 Essais, ajustements et étalonnage

3.4.1 Les essais, ajustements et étalonnages du système seront faits sous la surveillance d'un représentant du fabricant du système, avec tous les outils ou instruments spécialisés requis. L'Ingénieur se réserve le droit d'être présent.

3.4.2 Vérifier tous les raccordements à chaque composant et s'assurer que :

- le système est installé selon les prescriptions;
- les critères des courants de surveillance sont respectés (chaque conducteur devra être débranché pour le vérifier);
- chaque dispositif est mis en état d'alarme;
- chaque détecteur d'incendie est calibré sur les lieux avec l'instrument d'étalonnage approprié ou directement au panneau.

3.4.3 Faire les vérifications de toutes les composantes (nouvelles, existantes et relocalisées) sur les circuits où il y a eu un ajout, une relocalisation ou un retrait de composantes selon la norme CAN/ULC-S537 et produire un rapport des résultats détaillés.

3.4.4 Mettre à la disposition du fabricant un électricien qualifié et un apprenti pour toute la durée de la période d'essai d'étalonnage et de vérification.

### 3.5 Validation du niveau sonore

3.5.1 Le sonomètre utilisé pour les essais doit permettre des lectures aussi basses que 35 dBA.

3.5.2 L'Entrepreneur doit fournir le certificat de calibration du sonomètre et celui-ci doit dater de moins d'un an. Le certificat doit mentionner le numéro de série de celui-ci et qu'il a été calibré selon la plus récente version de la norme ANSI S1.40.

3.5.3 Les mesures de niveaux sonores doivent être complétées en respectant les exigences des normes en vigueur.

3.5.4 Toutes les mesures de niveau sonore ambiant et d'alarme doivent être prises avec les portes et fenêtres fermées et dans tous les locaux et aires ouvertes.

3.5.5 Mesure du niveau sonore ambiant

- .1 Avant de consigner les mesures du niveau sonore ambiant, s'assurer qu'aucune source temporaire n'est présente ou le cas échéant qu'il s'agit de bruit très faible. Pendant l'essai, le système de CVAC du bâtiment devra fonctionner. Autant que possible, les mesures doivent être prises pendant une journée normale.

3.5.6 Si les essais sont non concluants, procéder à l'ajustement des niveaux des différentes composantes. Procéder à une nouvelle prise de mesures dans les secteurs où les niveaux sonores ont été ajustés.

3.5.7 Si les essais sont encore non concluants, il faut alors prévoir l'ajout de composantes supplémentaires aux endroits problématiques et répéter les étapes précédentes, et ce jusqu'à l'obtention des niveaux requis par la dernière édition du code de construction des bâtiments considérant le niveau sonore ambiant normal.

### 3.5.8 Appareils de signalisation supplémentaires

- .1 En plus des appareils de signalisation spécifiés, inclure à la soumission la fourniture, l'installation, le raccordement, l'alimentation à partir du circuit de signalisation le plus près, la vérification et les essais de 15 dispositifs de signalisation. Ces appareils seront installés dans les secteurs où le niveau sonore est jugé trop bas. Inclure aussi les mesures de niveaux sonores après l'installation des appareils. À la fin des travaux, un crédit sera fait par l'Entrepreneur sur les appareils de signalisation supplémentaires qui n'auront pas été installés.

### 3.6 Documentation supplémentaire requise

3.6.1 Soumettre à l'Ingénieur, immédiatement après la période d'essai, d'ajustement et d'étalonnage, les documents suivants :

- un (1) certificat de conformité des travaux à la satisfaction du fabricant;
- une (1) liste énumérant l'endroit exact (numéro de pièce) de chaque dispositif;
- une (1) liste complète énumérant le nombre et le type de chaque dispositif installé sur le site;
- un (1) tableau des lectures des niveaux sonores du bruit ambiant, du signal d'alerte, du signal d'alarme pour chacune des pièces et lorsque applicable avec la porte ouverte et fermée.

**FIN DE SECTION**