



# PAGEAU MOREL

UN ENGAGEMENT  
DURABLE

A SUSTAINABLE  
COMMITMENT

## HEC Decelles

DEC-07 Réaménagement des espaces  
administratifs du 7e étage de l'édifice Decelles  
HEC--A020210525-ARC

5432-002-000

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

## **HEC Decelles**

DEC-07 Réaménagement des espaces administratifs  
du 7<sup>e</sup> étage de l'édifice Decelles

HEC-A020210525-ARC

**Devis d'électromécanique** 5432-002-000

Le 9 février 2024

## **Pour appel d'offres**

**Mécanique**

**Électricité**

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

**INDEX**

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 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 21 10 00	Systèmes d'extinction d'incendie à l'eau		X			
➤ Section 21 20 00	Systèmes d'extinction des incendies		X			
➤ Section 22 07 00	Plomberie, tuyauterie – Calorifugeage	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 – Systèmes hydroniques	X				
➤ Section 23 05 94	Essais, réglages et équilibrage – Systèmes aérauliques			X		
➤ Section 23 07 00	CVCA – Calorifugeage			X		
➤ Section 23 20 00	CVCA – Tuyauterie et pompes	X				
➤ Section 23 30 00	CVCA – Distribution de l'air			X		
➤ Section 23 70 00	CVCA – Équipements centralisés			X		

SECTION	TITRE	APPARTENANCE				
		P	G	V	R	E
➤ Section 23 81 00	CVCA – Équipements décentralisés – Tuyauterie	X				
➤ Section 23 82 00	CVCA – Équipements décentralisés – Ventilation			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 20	Commande d'éclairage					X
➤ Section 26 09 23	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 50 00	Éclairage					X
➤ Section 27 05 00	Malt et continuité des masses de télécommunication					X
➤ Section 27 05 30	Cabinets pour équipements de traitement informatique					X
➤ Section 27 10 00	Câblage de communication					X
➤ Section 28 13 00	Contrôle d'accès					X
➤ Section 28 31 00	Détection et alarme incendie					X

## LISTE DES DESSINS

ÉMISSION	
DATE	2024-02-09
RAISON	Pour Appel D'offres

PAGE	NUMÉRO	TITRE DU DESSIN	RÉVISION	DESCRIPTION
E01	EX-M-0001	PAGE FRONTISPICE / LISTE DES PLANS	0	Émis
E02	EX-M-LG01	LÉGENDE ET TABLEAU	0	Émis
E03	EX-M-DE01	ÉLECTRICITÉ SCHÉMA UNIFILAIRE - DÉMOLITION / MODIFIÉ	0	Émis
E04	EX-M-DG01	DIAGRAMME SCHÉMA D'ALARME INCENDIE - DÉMOLITION / MODIFIÉ	0	Émis
E05	EX-M-DG02	DIAGRAMME SCHÉMA DE CONTRÔLE D'ÉCLAIRAGE	0	Émis
E06	EX-M-DT01	DÉTAILS	0	Émis
E07	EE-D-0701	ÉCLAIRAGE NIVEAU 7 - DÉMOLITION	0	Émis
E08	EE-M-0701	ÉCLAIRAGE NIVEAU 7 - MODIFIÉ	0	Émis
E09	ES-D-0701	SERVICES NIVEAU 7 - DÉMOLITION	0	Émis
E10	ES-M-0701	SERVICES NIVEAU 7 - MODIFIÉ	0	Émis
E11	ES-D-0T01	SERVICES TOIT - DÉMOLITION	0	Émis
E12	ES-M-0T01	SERVICES TOIT - MODIFIÉ	0	Émis
E13	EA-D-0701	SERVICES AUXILIAIRES NIVEAU 7 - DÉMOLITION	0	Émis
E14	EA-M-0701	SERVICES AUXILIAIRES NIVEAU 7 - MODIFIÉ	0	Émis
E15	ET-D-0701	TÉLÉCOMMUNICATION NIVEAU 7 - DÉMOLITION	0	Émis
E16	ET-M-0701	TÉLÉCOMMUNICATION NIVEAU 7 - MODIFIÉ	0	Émis
E17	EX-M-PE01	PANNEAUX	0	Émis

## LISTE DES DESSINS

ÉMISSION	
DATE	2024-02-09
RAISON	Pour Appel D'offres

PAGE	NUMÉRO	TITRE DU DESSIN	RÉVISION	DESCRIPTION
1	MX-M-0001	PAGE FRONTISPICE / LISTE DES PLANS	0	Émis
2	MX-M-LG01	LÉGENDE	0	Émis
3	MG-D-0701	PROTECTION INCENDIE - DÉMOLITION	0	Émis
4	MG-M-0701	PROTECTION INCENDIE - MODIFIÉ	0	Émis
5	MP-D-0701	PLOMBERIE DRAINAGE - DÉMOLITION	0	Émis
6	MP-M-0701	PLOMBERIE DRAINAGE - MODIFIÉ	0	Émis
7	MP-D-0702	PLOMBERIE EAU DOMESTIQUE - DÉMOLITION	0	Émis
8	MP-M-0702	PLOMBERIE EAU DOMESTIQUE - MODIFIÉ	0	Émis
9	MT-D-0701	CHAUFFAGE - DÉMOLITION	0	Émis
10	MT-M-0701	CHAUFFAGE - MODIFIÉ	0	Émis
11	MT-M-VA01	CHAUFFAGE - VUES AGRANDIES - LOCAL TECHNIQUE	0	Émis
12	MV-D-0701	VENTILATION - DÉMOLITION	0	Émis
13	MV-M-VA01	VENTILATION - MODIFIÉ	0	Émis
14	MV-M-0702	VENTILATION - VUES AGRANDIES - LOCAL TECHNIQUE	0	Émis
15	MR-M-DG01	RÉGULATION - DIAGRAMMES - MODIFIÉ	0	Émis
16	MM-D-0T01	MULTIDISCIPLINAIRE - TOIT - DÉMOLITION	0	Émis
17	MM-M-0T01	MULTIDISCIPLINAIRE - TOIT - MODIFIÉ	0	Émis
18	MM-M-DT01	MULTIDISCIPLINAIRE - DÉTAILS	0	Émis
			0	Émis

## TABLE DES MATIÈRES

1.	GENERALITES .....	1
2.	DEFINITIONS.....	1
3.	DESSINS D'ATELIER .....	1
4.	TRAVAUX CONNEXES .....	4
5.	PERCEMENTS .....	4
6.	PRODUITS ACCEPTABLES.....	5
7.	CODES ET NORMES.....	6
8.	CODES DE SECURITE .....	7
9.	MATERIAUX ET EQUIPEMENTS .....	7
10.	LIVRAISON ET ENTREPOSAGE DES MATERIAUX .....	7
11.	GARDE DES MATERIAUX ET OUTILLAGE.....	8
12.	PROPRETE DES LIEUX .....	8
13.	MISE EN PLACE DES EQUIPEMENTS.....	8
14.	COORDINATION AVEC LES AUTRES DIVISIONS .....	8
15.	ENCOMBREMENTS ET DESSINS D'INTERFERENCE.....	9
16.	PROVISION POUR PROLONGEMENT FUTUR.....	9
17.	PROPRETE DES SYSTEMES.....	9
18.	HAUTEURS DE MONTAGE.....	10
19.	SYMETRIE .....	10
20.	PEINTURE ET RETOUCHES .....	10
21.	PORTES DE VISITE .....	10
22.	RACCORDEMENT DES MOTEURS ET COMMANDE .....	11
23.	ESSAIS EN USINE .....	11
24.	MISE EN MARCHÉ DES EQUIPEMENTS.....	11
25.	ESSAIS AU CHANTIER.....	11
26.	UTILISATION TEMPORAIRE ET GARANTIE .....	12
27.	DESSINS D'ARCHIVES.....	12
28.	FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION.....	13
29.	MANUELS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN.....	13
30.	REÇUS.....	13
31.	ATTESTATION DE CONFORMITE.....	13
32.	GARANTIE.....	14



---

<b>33.</b>	<b>TRAVAUX DANS UN EDIFICE EXISTANT .....</b>	<b>14</b>
<b>34.</b>	<b>PROTECTION SISMIQUE .....</b>	<b>14</b>
<b>35.</b>	<b>COMPLEMENTARITE DES DESSINS ET DEVIS .....</b>	<b>17</b>
<b>36.</b>	<b>PENETRATIONS DES ASSEMBLAGES AVEC UN DEGRE DE RESISTANCE AU FEU.....</b>	<b>17</b>
<b>37.</b>	<b>QUESTIONS-REPNSES TECHNIQUES (QRT).....</b>	<b>18</b>
<b>38.</b>	<b>QUESTIONS ET ECLAIRCISSEMENTS .....</b>	<b>18</b>
	<b>CERTIFICAT DE CONFORMITE .....</b>	<b>19</b>
	<b>FORMULAIRE DE DEMANDE DE SUBSTITUTION .....</b>	<b>20</b>
	<b>DEGAGEMENT DE RESPONSABILITE .....</b>	<b>21</b>
	<b>DESSIN D'ATELIER   FICHE D'IDENTIFICATION .....</b>	<b>22</b>



## 1. Généralités

- 1.1 Les conditions générales et les conditions supplémentaires du contrat définies dans le devis de du Propriétaire s'appliquent.
  - 1.1.1 Lorsque la soumission est déposée au BSDQ, autoriser l'Ingénieur à consulter les résultats.
- 1.2 Les dessins des installations existantes sont émis pour indiquer les équipements à déposer et à relocaliser ainsi que leur emplacement. Les dessins de démolition sont émis pour indiquer de façon générale les éléments à démolir. Les dessins permettront de faire la comparaison entre les dessins marqués « EXISTANT » ou « DÉMOLITION » qui montrent les installations existantes et à démolir et les dessins marqués « MODIFIÉ » qui montrent le nouvel aménagement. Les travaux à exécuter montrés sur ces dessins consistent en la différence entre ces deux (2) séries de dessins.
- 1.3 L'Entrepreneur devra posséder une (1) copie des dessins et devis au chantier.
- 1.4 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 la présente Division s'appliquent.
  - 2.1.1 L'expression « Propriétaire » correspond à l'expression « Maître de l'ouvrage » et identifie : « HEC ».
  - 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 « Architecte » identifie : « Provencher Roy Architectes ».
  - 2.1.4 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.
  - 2.1.5 L'expression « Division » utilisée dans le présent devis identifie la ou les firmes qui sont responsables de l'exécution des travaux couverts par ladite Division.
  - 2.1.6 L'expression « Section » utilisée dans le présent devis identifie la firme qui est responsable de l'exécution des travaux couverts par ladite Section.

## 3. Dessins d'atelier

- 3.1 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.
- 3.2 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.
- 3.3 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.
- 3.4 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.

- 3.5 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.
- 3.6 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.
- 3.7 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.
- 3.8 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.
- 3.8.1 Les dessins d'atelier ne respectant pas ces directives seront retournés à l'entrepreneur avec la mention « Rejeté ».
- 3.9 Munir chaque dessin ou groupe de dessin d'une fiche d'identification. 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.
- 3.10 Un exemple de fiche d'identification se trouve à la fin de la présente Section.
- 3.11 Fournir les dessins en français certifiés pour construction par le fabricant.
- 3.12 Les dessins pour des articles ou matériaux non catalogués doivent être faits spécialement pour ce projet.

- 3.13 Les dessins d'atelier doivent comporter ce qui suit :
- 3.13.1 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.
- 3.13.2 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.
- 3.13.3 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.
- 3.13.4 Les schémas de circulation d'air, d'eau, d'huile, de carburant, etc., lorsqu'applicable.
- 3.14 La vérification de conformité du dessin sera d'abord faite sur la nature du dessin ou document reçu :
- document d'ingénierie;
  - document autre.
- 3.14.1 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.
- 3.14.2 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.
- 3.15 Les dessins seront retournés avec une des mentions suivantes : « Vérifié », « Modifier et soumettre à nouveau », « Apporter les corrections indiquées », « Rejeté ».
- 3.15.1 Les dessins marqués « Vérifié » ne feront l'objet d'aucune autre mesure. Les dessins sont conformes aux documents contractuels.
- 3.15.2 Les dessins marqués « Rejeté » devront être refaits et resoumis pour vérification. Les dessins ne sont pas conformes aux documents contractuels.
- 3.15.3 Les dessins marqués « Apporter les corrections indiquées » ne devront pas être resoumis. Sous réserve des corrections indiquées, les dessins sont conformes aux documents contractuels.
- 3.15.4 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.
- 3.15.5 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.
- 3.16 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.
- 3.17 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.
- 3.18 L'Ingénieur se réserve une période de dix (10) jours ouvrables à partir de la réception des dessins d'atelier pour leur vérification.

- 3.19 Dessins d'atelier sur support électronique
- 3.19.1 Une (1) copie électronique des dessins de l'Ingénieur est disponible pour faciliter la réalisation des dessins d'atelier de l'Entrepreneur.
- 3.19.2 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.
- 3.19.3 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.
- 3.19.4 Le nom électronique du dessin de l'Entrepreneur doit être différent de celui du dessin de l'Ingénieur.
- 3.19.5 À l'impression, l'identification du dessin de l'Entrepreneur doit apparaître.
- 4. Travaux connexes**
- 4.1 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.
- 4.1.1 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 (4") de hauteur, débordent d'au moins 50 mm (2") tout autour des équipements et 150 mm (6") aux supports et ressorts, et ont des bords biseautés.
- 4.1.2 L'équipement de distribution installé en surface sur les murs sera fixé sur des contreplaqués de 19 mm ( $\frac{3}{4}$ ") 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 (24") du plancher fini jusqu'à 1827 mm (6') 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.
- 4.1.3 Les percements, les réparations et l'installation des portes de visite dans la maçonnerie.
- 4.1.4 Les percements et les réparations dans les membranes extérieures ainsi que l'étanchéité des membranes.
- 4.1.5 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.
- 4.1.6 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.
- 5. Percements**
- 5.1 Les percements de plus de 150 mm (6") relèvent de l'Entrepreneur général. Les percements de 150 mm (6") et moins relèvent de l'Entrepreneur responsable de la Division qui nécessite le percement.

- 5.2 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.
- 5.3 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.
- 5.4 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.
- 5.5 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.
- 5.6 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.
- 5.7 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.
- 6. Produits acceptables**
- 6.1 La soumission doit être basée sur les produits acceptables spécifiés et les modes d'exécution prévus au dossier de soumission.
- 6.2 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.
- 6.3 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.
- 6.4 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.
- 6.5 Là où deux (2) ou plusieurs noms de fabricants ou de marques de commerce sont spécifiés, le choix est laissé au soumissionnaire entre ces noms.
- 6.6 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 dans les conditions générales.
- 6.7 Avertir immédiatement l'Ingénieur si des produits, des équipements ou des matériaux sont discontinués. L'Ingénieur avisera quels sont les produits acceptables à utiliser.
- 6.8 Substitutions
- 6.8.1 Des substitutions peuvent être proposées selon les conditions qui suivent :
- 6.8.2 Le prix de la soumission est basé sur les produits acceptables spécifiés et les modes d'exécution prévus au dossier de soumission.

- 6.8.3 Les substitutions doivent rencontrer toutes les exigences spécifiées (caractéristiques, performances, conformité aux normes, etc.).
- 6.8.4 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.
- 6.8.5 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.
- 6.8.6 Toute demande de substitution qui n'est pas inscrite sur le formulaire de demande de substitution joint à la soumission sera refusée.
- 6.8.7 Aucune substitution soumise après l'entrée des soumissions ne sera acceptée.
- 6.9 Preuve d'équivalence
- 6.9.1 Après la fermeture des soumissions, fournir la preuve d'équivalence pour chaque substitution proposée.
- 6.9.2 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.
- 6.9.3 Indiquer aussi toutes les divergences par rapport au dossier de soumission.
- 6.9.4 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.
- 6.10 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.
- 7. Codes et normes**
- 7.1 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.
- 7.2 Dans chaque cas particulier, l'ordonnance, la loi, la norme, le code ou le règlement le plus strict aura préséance sur les autres.
- 7.3 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 1 – Bâtiment et Code national du bâtiment (CNB) - Canada 2015 (modifié);
- Code national de plomberie (CNP) – Canada 2010 (intégrant les modifications du Québec);
- Code de construction du Québec, Chapitre V - Électricité (CSA C22.10) – 2018.

7.4 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.

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

7.6 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.

## **8. Codes de sécurité**

8.1 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 :

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

8.1.2 « Règlement sur les établissements industriels et commerciaux » qui constitue le chapitre S-2.1, r. 6 des Lois refondues du Québec.

8.1.3 « Code de sécurité pour les travaux de construction » qui constitue le chapitre S-2.1, r. 4 des Lois refondues du Québec.

8.1.4 Tout autre codes municipaux, provinciaux et fédéraux ayant force de loi.

## **9. Matériaux et équipements**

9.1 Sauf indications contraires, utiliser des matériaux et de l'équipement neufs exempts de tout défaut.

9.2 Fournir des matériaux et de l'équipement de conception et de qualité prescrites, ayant une performance conforme aux normes établies et pour lesquels on peut se procurer facilement des pièces de remplacement.

9.3 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.

9.4 Les pièces correspondantes d'un même équipement ou d'un équipement identique, seront interchangeables et lorsqu'elles seront interchangeables, elles auront des performances égales.

9.5 Les unités seront conçues de façon que l'installation, le démontage et l'entretien puissent être faits à un coût minimum.

9.6 Les tableaux de commande et les éléments constitutifs d'un même équipement doivent être assemblés à l'usine.

## **10. Livraison et entreposage des matériaux**

10.1 Livrer les matériaux et les entreposer suivant les instructions du fabricant et faire en sorte que leurs sceaux et étiquettes soient intacts.

10.2 Expédier et entreposer en position debout les équipements à monter au sol.

10.3 Fermer les portes de l'équipement et les tenir verrouillées. Protéger le matériel contre les dommages et la poussière.



- 10.4 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.
- 10.5 Entreposer à l'intérieur ou à l'abri des intempéries, le matériel prévu pour installation intérieure.
- 11. Garde des matériaux et outillage**
- 11.1 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.
- 12. Propreté des lieux**
- 12.1 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.
- 13. Mise en place des équipements**
- 13.1 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.
- 13.2 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.
- 13.3 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.
- 13.4 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.
- 13.5 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.
- 13.6 S'assurer que les planchers ou dalles sur lesquels seront installés les équipements à installer au sol sont de niveau.
- 13.7 Vérifier les raccords effectués en usine et les resserrer au besoin pour assurer l'intégrité de l'installation.
- 13.8 Fournir un moyen facile de lubrifier le matériel, y compris les paliers « Lifetime » lubrifiés à vie.
- 13.9 Amener les canalisations de drainage d'équipement aux drains.
- 13.10 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.
- 14. Coordination avec les autres Divisions**
- 14.1 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.
- 14.2 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.

- 14.3 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.
- 14.4 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 sans frais au Propriétaire.
- 14.5 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.
- 14.6 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.
- 15. Encombrements et dessins d'interférence**
- 15.1 Situer l'équipement et les matériaux des réseaux de distribution, de manière à limiter les encombrements et à conserver le plus d'espace utile possible.
- 15.2 En cas d'encombrement, l'Ingénieur doit approuver les changements d'emplacement de l'équipement et du matériel.
- 15.3 Si nécessaire, préparer des dessins d'interférence pour s'assurer que l'équipement peut être monté dans l'espace et à l'endroit indiqués sans gêner l'équipement des autres Divisions et tout en laissant l'espace nécessaire pour le bon entretien de ces équipements.
- 15.4 Si l'Ingénieur juge qu'il pourrait y avoir interférence dans un endroit particulier, il peut exiger la préparation de dessins d'interférence à ces endroits.
- 15.5 L'Entrepreneur est responsable de la coordination de l'emplacement des éléments électromécaniques du bâtiment, principalement dans les entreplafonds, puits et salles d'équipements. Il est aussi responsable de la préparation des dessins d'interférence. Chaque discipline devra collaborer avec lui pour la préparation desdits dessins d'interférences et manifester leur accord par leur signature dans le cartouche de chacun des dessins applicables.
- 16. Provision pour prolongement futur**
- 16.1 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.
- 17. Propreté des systèmes**
- 17.1 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.
- 17.2 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.

## 18. Hauteurs de montage

- 18.1 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.
- 18.2 Les hauteurs de montage sont approximatives et doivent être confirmées par l'Architecte ou l'Ingénieur.
- 18.3 Si la hauteur de montage d'un appareil est inconnue, la vérifier auprès de l'Ingénieur avant de procéder à l'installation.
- 18.4 Les hauteurs de montage finales des pièces d'équipement apparentes seront données au chantier par l'Architecte ou l'Ingénieur.

## 19. Symétrie

- 19.1 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.

## 20. Peinture et retouches

- 20.1 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.
- 20.2 Si des éléments galvanisés sont soudés par la suite, les peindre avec du « Galvicon » ou équivalent approuvé.
- 20.3 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.

## 21. Portes de visite

- 21.1 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.
- 21.2 Sauf indications contraires, les portes de visite doivent être montées d'affleurement et avoir 600 mm x 600 mm (24" x 24") dans le cas d'un trou d'entrée, et 300 mm x 300 mm (12" x 12") 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.
- 21.3 Dans le cas de surfaces en tuile, en marbre ou en terrazzo, les portes d'accès doivent être en acier inoxydable.
- 21.4 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.
- 21.5 Les portes d'accès ne sont pas requises dans un plafond suspendu avec tuiles déposées sur « T ».
- 21.6 Produits acceptables : Acudor, Nailor, Can-Aqua.

## **22. Raccordement des moteurs et commande**

- 22.1 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.
- 22.2 Avant de faire fonctionner les moteurs pour la première fois, vérifier :
- 22.2.1 Que le sens de rotation des moteurs correspond à celui requis par le matériel à entraîner
- 22.2.2 Que les protections de surcharge et de surintensité sont adéquates
- 22.2.3 Tous les postes de commande et sélecteurs
- 22.2.4 La tension et l'ampérage aux bornes de chacun des moteurs
- 22.2.5 Le type de bobinage sur les moteurs
- 22.2.6 La tension disponible aux bornes de chaque démarreur
- 22.3 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.
- 22.4 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.
- 22.5 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.

## **23. Essais en usine**

- 23.1 L'Ingénieur et le Propriétaire se réservent le droit d'examiner les équipements en usine et d'assister aux essais en usine décrits dans ce devis.
- 23.2 Aviser l'Ingénieur et le Propriétaire au moins une semaine à l'avance de la date, l'heure et le lieu où se dérouleront les essais en usine.
- 23.3 Faire parvenir une (1) copie certifiée du rapport en format électronique sur les essais en usine à l'Ingénieur.

## **24. Mise en marche des équipements**

- 24.1 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.
- 24.2 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.
- 24.3 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.

## **25. Essais au chantier**

- 25.1 Effectuer tous les essais prescrits dans le présent devis. Les exigences énumérées ci-dessous s'ajoutent à celles prescrites dans le devis.
- 25.2 Tous les essais doivent être faits en présence de l'Ingénieur et à sa satisfaction.

- 25.3 L'Ingénieur peut exiger un essai des installations et des appareils avant de les accepter.
- 25.4 Pour la mise à l'essai temporaire, obtenir la permission écrite de mettre en marche et à l'essai les installations et les appareils permanents, avant leur acceptation par l'Ingénieur.
- 25.5 Donner un avis écrit de 48 heures à l'Ingénieur avant la date des essais.
- 25.6 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.
- 25.7 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.
- 25.8 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.
- 25.9 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.
- 25.10 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.
- 25.11 Faire parvenir, par écrit, les résultats des essais à l'Ingénieur.
- 26. Utilisation temporaire et garantie**
- 26.1 L'utilisation temporaire à titre d'essai ou pour fins de rodage par le Propriétaire des ouvrages mécaniques et électriques avant l'acceptation des travaux ne doit pas être interprétée comme une preuve que lesdits ouvrages sont acceptés par le Propriétaire et ne change en rien les termes de la garantie.
- 26.2 Durant cette période d'utilisation temporaire, conserver la responsabilité de l'entretien des ouvrages. Aucune réclamation pour dommage ou bris de toute partie d'un ouvrage mis en usage ne sera considérée par le Propriétaire.
- 26.3 L'acceptation des installations, leur paiement ainsi que toute autre précision dans les documents contractuels ne peuvent rendre cette garantie caduque.
- 27. Dessins d'archives**
- 27.1 Une (1) copie PDF des dessins sera fournie par l'Ingénieur pour l'exécution des dessins d'archives.
- 27.2 Indiquer soigneusement, sur une (1) 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. Conserver cette copie au chantier pour consultation par l'Ingénieur ou par tout autre représentant du Propriétaire.
- 27.3 Sur cette copie de dessins, indiquer particulièrement, sans s'y limiter :
- 27.3.1 L'emplacement de toutes les alimentations et dérivations des services principaux et secondaires de chaque système.
- 27.3.2 Les nouveaux emplacements de tout l'équipement et alimentation relocalisés.
- 27.3.3 Les changements dans l'arrangement des circuits, zones, etc.
- 27.3.4 Le diamètre des conduits ainsi que le nombre et le calibre des conducteurs qui y sont installés.
- 27.3.5 La localisation exacte des services souterrains ou dissimulés à l'aide de cotes prises à partir de points de repère.

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

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

28.1 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.

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

28.3 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit servir à la formation du personnel.

## **29. Manuels d'exploitation et d'entretien**

29.1 Fournir une (1) copie électronique des manuels d'exploitation et d'entretien, 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.

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

29.3 Insérer dans chaque manuel d'instructions ce qui suit :

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

29.3.2 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.

29.3.3 La liste de toutes les pièces et composantes numérotées.

29.3.4 La liste de toutes les pièces de remplacement.

29.3.5 Les noms et adresses des fournisseurs locaux de tous les articles mentionnés aux manuels d'exploitation et d'entretien.

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

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

## **30. Reçus**

30.1 Remettre au Propriétaire les articles suivants :

30.1.1 Les produits d'entretien et le matériel portatif spécifiés dans ce devis.

30.1.2 Les matériaux de remplacement spécifiés dans ce devis.

30.1.3 Les clefs de tout le matériel fourni avec serrure.

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

## **31. Attestation de conformité**

31.1 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.

31.2 Faire parvenir ce certificat à l'Ingénieur en même temps que la demande d'attestation de parachèvement de l'ouvrage.

31.3 Faire signer cette formule par un administrateur de la compagnie, et y apposer le sceau de celle-ci.

### **32. Garantie**

32.1 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.

32.2 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.

32.3 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.

### **33. Travaux dans un édifice existant**

33.1 Tout travail qui nécessite un arrêt complet ou partiel d'un système quelconque pour y faire des raccordements ou des changements ne pourra être exécuté que durant des périodes d'arrêt établies par le Propriétaire et sur son autorisation écrite obtenue au préalable.

33.2 Fournir un bordereau des travaux à exécuter pour coordination avec le personnel du Propriétaire et les autres Divisions, afin d'établir ces périodes d'arrêt.

33.3 Coordonner la réception et la manutention des matériaux avec le Propriétaire ou ses représentants.

33.4 Réduire au minimum les inconvénients causés par le bruit et la poussière.

33.5 Se conformer en tout temps aux règlements et exigences du Propriétaire en ce qui concerne les mesures de sécurité ou autres règles.

33.6 Tout le personnel, incluant celui des sous-traitants, doit porter un insigne ou une carte d'identification lorsqu'il se trouve sur les lieux.

33.7 Il est strictement interdit de fumer dans le bâtiment du Propriétaire et à l'extérieur dans un rayon de 9 mètres de toute porte et de toute fenêtre qui s'ouvre et de toute prise d'air communiquant avec un lieu fermé où il est interdit de fumer.

33.8 Restreindre les déplacements dans le bâtiment aux endroits où il y a des travaux à exécuter, à l'exception des endroits où le Propriétaire autorisera l'utilisation de certains services existants dans le bâtiment.

33.9 Fournir une génératrice mobile pour alimenter tout l'équipement qui excède la capacité électrique limite disponible.

33.10 Coopérer en tout temps avec le Propriétaire pour s'assurer que les opérations de ce dernier ne sont pas affectées sous aucune circonstance et ceci pour toute la durée des travaux.

33.11 Le Propriétaire ne s'engage aucunement à fournir des places de stationnement à l'intérieur ou à l'extérieur de sa propriété.

### **34. Protection sismique**

34.1 Généralités

34.1.1 L'entrepreneur a la responsabilité de calculer, fournir et installer les dispositifs de protection sismique pour toutes les nouvelles composantes techniques ainsi que toutes composantes existantes relocalisées ou modifiées sous sa responsabilité.



- 34.1.2 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.
- 34.1.3 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.
- 34.1.4 Lors d'un séisme, les dispositifs antisismiques doivent prévenir les déplacements permanents ainsi que les dommages dus aux mouvements verticaux, horizontaux et aux renversements.
- 34.2 Critères de conception
- 34.3 Évaluation et atténuation du risque sismique.
- 34.3.1 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).
- 34.3.2 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.
- 34.4 Rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique (ÉARS)
- 34.4.1 Fournir à l'ingénieur le rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique avant le début de l'installation des composantes techniques.
- 34.4.2 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.

#### 34.5 Installation

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

34.5.2 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.

34.5.3 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.

34.5.4 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.

- 34.6 Approbation des travaux
- 34.6.1 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.
- 34.6.2 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.
- 34.6.3 Inclure au manuel d'exploitation et d'entretien tous les documents produits par l'ingénieur en protection parasismique.

**35. Complémentarité des dessins et devis**

- 35.1 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.
- 35.2 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.
- 35.3 Les tableaux d'équipements/accessoires fournis dans les différentes sections du devis le sont à titre indicatif. 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.

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

- 36.1 Toute pénétration existante conservée et toute nouvelle pénétration dans les murs et les planchers ayant un degré de résistance au feu (existant ou nouveau) doit être scellée après le passage des tuyauteries, des gaines, des conduits électriques ou câbles pour restituer ou conserver l'intégrité coupe-feu de ces murs et planchers.
- 36.2 Se référer aux dessins d'architecture pour la localisation des murs et des planchers ayant un degré de résistance au feu.
- 36.3 Les percements et pénétrations nouveaux et existants conservés devront être scellés avec les produits selon des systèmes de scellement par ULC ou tout autre organisme approuvé par les codes et normes en vigueur.
- 36.3.1 Produits acceptables :
- 3M;
  - Hilti;
  - Self-Seal.
- 36.4 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 pour tous les travaux de scellement coupe-feu.
- 36.5 Fournir à l'Ingénieur pour approbation les dessins d'atelier de tous les systèmes de scellement coupe-feu proposés. Ces dessins doivent inclure pour chaque système :
- 36.5.1 Système et fiche d'homologation ULC et/ou FM.

- 36.5.2 Fiche technique de chaque produit utilisé.
- 36.6 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.
- 37. Questions-réponses techniques (QRT)**
- 37.1 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.
- 37.2 Seul l'Entrepreneur, tel que défini précédemment, peut produire une QRT et l'envoyer à l'Ingénieur.
- 37.3 Chaque QRT doit être accompagnée d'une proposition de solution sous forme de croquis ou de texte pour étude par l'Ingénieur.
- 37.4 L'Entrepreneur doit prévoir un délai raisonnable afin que l'Ingénieur puisse évaluer le croquis ou le texte soumis.
- 37.5 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.
- 38. Questions et éclaircissements**
- 38.1 Lors de l'examen du dossier de soumission et de la visite des lieux, 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.
- 38.1.1 Les questions seront adressées à :
- | <b>Mécanique</b>  | <b>Électricité</b>  |
|---|---|
| M. Simon Leblanc<br>de Pageau Morel et associés inc.<br>courriel : sleblanc@pageaumorel.com | M. Simon Lacharité<br>de Pageau Morel et associés inc.<br>courriel : slacharite@pageaumorel.com |
- 38.2 S'il y a lieu, les soumissionnaires seront avisés de tout changement ou éclaircissement à apporter au dossier de soumission.
- 38.3 Les éclaircissements et les changements qui seraient à apporter au dossier de soumission le seront seulement sous forme d'addenda préparés par Pageau Morel. 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.
- 38.4 Il ne sera pas possible de répondre aux questions reçues plus tard que 48 heures avant la fermeture des soumissions.

---

## 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, addendas 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 refuserait 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

Nous, \_\_\_\_\_ dégageons Pageau Morel et associés inc. ci-après Pageau Morel, le Propriétaire et/ou son représentant de toute responsabilité découlant de l'utilisation de documents et dessins électroniques ayant servi pour appel d'offres ou émis pour construction, pour l'élaboration de nos dessins d'érection et/ou de détails ou pour toute autre utilisation.

Nous reconnaissons et convenons :

- Que les documents et dessins électroniques nous sont fournis pour notre usage uniquement et qu'ils ne peuvent être distribués sans l'autorisation de Pageau Morel;
- 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;
- Que nous demeurerons entièrement responsables de nos dessins.

De plus, nous nous engageons :

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

Version AutoCAD requise : \_\_\_\_\_  
Compagnie : \_\_\_\_\_  
Nom du signataire : \_\_\_\_\_  
Signature : \_\_\_\_\_  
Date : \_\_\_\_\_





---

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>1.</b>	<b>EXIGENCES GENERALES .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>NIVEAUX .....</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>OUVERTURE POUR INSTRUMENTATION .....</b>	<b>1</b>
<b>4.</b>	<b>MOTEURS.....</b>	<b>1</b>
<b>5.</b>	<b>ENTRAINEMENTS PAR COURROIES TRAPEZOÏDALES.....</b>	<b>2</b>
<b>6.</b>	<b>ÉTRIERS DE SUSPENSION ET SUPPORTS DE TUYAUTERIE.....</b>	<b>3</b>
<b>7.</b>	<b>CACHE-ENTREES ET PLAQUES.....</b>	<b>5</b>
<b>8.</b>	<b>ISOLATION ANTIVIBRATOIRE .....</b>	<b>5</b>
<b>9.</b>	<b>ANALYSE VIBRATOIRE.....</b>	<b>8</b>

## 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 (162 °F) pour une température ambiante de 40 °C (104 °F), 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.

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
20	91,0	91,0	93,0	93,0	92,4	91,7	91,0	90,2
25	91,7	91,7	93,6	93,6	93,0	93,0	91,0	90,2
30	91,7	91,7	94,1	93,6	93,6	93,0	91,7	91,7
40	92,4	92,4	94,1	94,1	94,1	94,1	91,7	91,7
50	93,0	93,0	94,5	94,5	94,1	94,1	92,4	92,4
60	93,6	93,6	95,0	95,0	94,5	94,5	93,0	92,4
75	93,6	93,6	95,0	95,4	94,5	94,5	94,1	93,6
100	93,6	94,1	95,4	95,4	95,0	95,0	94,1	93,6
125	94,1	95,0	95,4	95,4	95,0	95,0	94,1	94,1
150	94,1	95,0	95,8	95,8	95,4	95,8	94,1	94,1
200	95,0	95,4	95,8	96,2	95,4	95,8	94,1	94,5

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

4.7 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. Étriers de suspension et supports de tuyauterie**

- 6.1 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.
- 6.2 Utiliser des manilles de suspension réglables pour les tuyaux de toutes grosseurs.
- 6.2.1 Utiliser des supports à rouleau où spécifié.
- .1 Produits acceptables :
- Myatt;
  - Anvil;
  - Apex;
  - CCTF.
- 6.2.2 Tuyauterie dont la température de service est supérieure à 95 °C (200 °F).
- .1 Produits acceptables :
- Anvil 181 et 271.
- 6.2.3 Tuyauterie de cuivre non isolée : drains, événements et autres.
- .1 Produits acceptables :
- Anvil CT-65, CT- 69;
  - Myatt 42;
  - CCTF A250C.
- 6.2.4 Fixation de colonne montante pour tuyauterie de cuivre.
- .1 Produits acceptables :
- Anvil CT-121;
  - Myatt 150 C;
  - CCTF A325.
- 6.2.5 Protection contre incendie.
- .1 Produits acceptables :
- Anvil 260 et 261, UL et FM.
- 6.2.6 Tous les autres services en général.
- .1 Produits acceptables :
- Anvil 65, Myatt 122 et CCTF A210 jusqu'à 50 mm (2");
  - Anvil 260, Myatt 124 et CCTF A235 pour 65 mm (2½") et plus;
  - Anvil 261, Myatt 182 et CCTF A150 pour les verticales.
- 6.2.7 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.
- 6.2.8 La longueur minimale des tiges de suspension doit être de 150 mm (6") pour toute la tuyauterie.

- 6.2.9 Les tiges sont d'acier doux, avec filetage mécanique de longueur suffisante pour l'ajustement des niveaux de tuyauterie.
- 6.3 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.
- 6.4 L'espacement entre les supports de tuyaux groupés doit être établi en fonction du tuyau de plus faible dimension.
- 6.5 Les espacements des supports doivent respecter les exigences du Code de plomberie.
- 6.5.1 Supporter la tuyauterie sanitaire conformément aux exigences des codes : municipal et provincial, et/ou selon les prescriptions du devis.
- 6.5.2 Poser un support à tous les 1,8 m (6') pour les conduites de gaz de diamètre nominal DN 12 mm (1/2").
- 6.5.3 Poser un support à tous les 1,5 m (5') pour les tubes de cuivre de diamètre nominal DN 12 mm (1/2").
- 6.5.4 Supporter les canalisations spécialisées (comprend sans s'y limiter le plastique, verre, polypropylène et polyéthylène réticulé) suivant les recommandations du fabricant.
- 6.6 Placer le support à moins de 300 mm (12") de chacun des coudes horizontaux.
- 6.7 Tous les supports doivent comporter les trois (3) pièces suivantes au moins : douille d'ancrage, tige de suspension, collier et étrier.
- 6.8 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 (1/2 à 1-1/4 po)	DN 40 à 100 mm (1-1/2 à 4 po)	DN 150 mm (6 po)	DN 200 mm et plus (8 po et plus)
95°C et plus (203°F et plus)	T	S	S	S
60 à 95°C (140 à 203°F)	T	T, I	T, I	S
27 à 60°C (81 à 140°F)	T	T, I	T, I	T, I
27°C et moins (81°F 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.

- 6.9 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.

- 6.10 Régler la hauteur des tiges de suspension en fonction d'une distribution égale de la charge.

- 6.11 Soumettre, pour vérification, les dessins d'atelier de tous les genres de supports avant de procéder à la fabrication ou l'installation.
- 6.12 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.

## 7. Cache-entrées et plaques

- 7.1 Poser des collerettes de parement là où les tuyaux traversent des murs, cloisons, planchers et plafonds finis.
- 7.2 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.
- 7.3 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.
- 7.4 Si le manchon dépasse le plancher fini, les collerettes ou les plaques doivent entourer le prolongement du manchon.
- 7.5 Les fixer au tuyau ou à la surface finie, mais non au calorifuge.

## 8. Isolation antivibratoire

- 8.1 Fournir et installer les ressorts, isolateurs, bases flottantes, etc. pour réduire la transmission des vibrations des appareils, ainsi que sur les trois (3) premiers supports de tuyauterie à l'entrée et sortie de ces appareils.

### 8.2 Plaques en élastomère (type P)

#### 8.2.1 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.

#### 8.2.2 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.



---

### 8.3 Plots en élastomère (type M)

#### 8.3.1 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.

### 8.4 Plots en élastomère suspendu (type SM)

#### 8.4.1 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.

### 8.5 Isolateurs à ressorts (type R)

8.5.1 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.

#### 8.5.2 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.

#### 8.5.3 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.

---

## 8.6 Isolateurs à ressorts suspendus (type SR)

### 8.6.1 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.

## 8.7 Isolateurs à ressorts antisismiques (type RS)

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

### 8.7.2 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.

## 8.8 Joints flexibles (type J)

### 8.8.1 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.

## 8.9 Joints flexibles pour déplacements sismiques (type JS)

### 8.9.1 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.

8.9.2 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.

**9. Analyse vibratoire**

9.1 Généralités

9.1.1 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.

9.1.2 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.

9.1.3 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.

9.1.4 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* »).

9.1.5 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.

9.1.6 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 (po/s)	Installation flexible mm/s (po/s)
Égale à 5 hp et moins	7,6 (0,30)	12,7 (0,50)
Supérieur à 5 hp	6,4 (0,25)	8,8 (0,35)

## 9.2 Exécution

### 9.2.1 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.

## 9.3 Procédure

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

### 9.3.2 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.

### 9.3.3 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.

### 9.3.4 Soumettre le moteur à une analyse à haute fréquence permettant de déceler les défauts mécaniques (« *Spike Energy* »).

### 9.3.5 Soumettre le moteur à une analyse temps-fréquence permettant de déceler les fautes électriques.

### 9.3.6 Analyser les données recueillies et procéder aux corrections requises afin de faire fonctionner l'équipement à l'intérieur des limites d'opération acceptables.

### 9.3.7 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.

### 9.3.8 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.....	1
3.	IDENTIFICATION DU MATERIEL.....	1
4.	TENSIONS NOMINALES .....	3
5.	ABREVIATIONS .....	3
6.	EMPLACEMENT DES SORTIES .....	3
7.	SCHEMAS DES RESEAUX ELECTRIQUES.....	3
8.	COORDINATION SELECTIVE DES DISPOSITIFS DE PROTECTION .....	4
9.	ÉQUILIBRAGE DES CHARGES .....	4
10.	ESSAI DE RESISTANCE DE L'ISOLANT .....	4
11.	DEMANTELEMENT .....	4
12.	NEUTRES SEPARES.....	5
13.	LOCAUX PROTEGES PAR GICLEURS .....	5
14.	MARQUAGE CONTRE LES CHOCS ET ARCS ELECTRIQUES .....	6
15.	CHUTE DE TENSION DES CIRCUITS DE DERIVATION.....	6

## 1. Appartenance

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

## 2. Certifications

2.1 Les produits devront être fabriqués en conformité avec les normes de la CSA, ou autres organismes de certification désignés par le code en vigueur, relatives à ces produits, bien que ces normes ne soient pas toutes désignées par leur numéro dans la présente Division.

## 3. Identification du matériel

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

### 3.2 Équipement de distribution

3.2.1 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.

3.2.2 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 ».

3.2.3 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.

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

3.2.5 Soumettre une liste des identifications pour approbation.

3.2.6 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 (2") de hauteur minimum.

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

3.3.1 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.

3.3.2 Pour les modifications dans les panneaux électriques, fournir une nouvelle liste dactylographiée indiquant les circuits existants et modifiés.

### 3.4 Prises de courant

3.4.1 Identifier chaque prise de courant, par les numéros de circuit et de panneau, avec un autocollant installé sur l'extérieur de la plaque.

3.4.2 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.

### 3.5 Conduits, câbles et boîtes

3.5.1 Attribuer un code de couleurs aux conduits, aux câbles sous gaine métallique et aux boîtes.

3.5.2 Appliquer des repères en couleur, de peinture ou de ruban de plastique, sur les câbles et les conduits à tous les 15,2 m (50'-0") et aux points où ils pénètrent dans un mur, un plafond ou un plancher.

- 3.5.3 Les boîtes sont peintes à l'aide de peinture et de pinceau. Les canettes d'aérosol sans CFC sont permises.
- 3.5.4 La bande de la couleur de base doit avoir 25 mm (1") de largeur et celle de la couleur complémentaire doit avoir 19 mm (¾") de largeur.
- 3.5.5 Le code de couleur est le suivant :

Réseau	Couleur de base	Couleur complémentaire
Jusqu'à 250 Vc.a. (120 et 120/208 Vc.a.) normal	jaune	
Jusqu'à 250 Vc.a. (120 et 120/208 Vc.a.) urgence	orange	
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	violet	
Alarme incendie	rouge	
Communication d'urgence (si elle n'est pas intégrée à l'alarme incendie)	rouge	bleu
Téléphone	vert	
Audio/visuel	vert	jaune
Interprétation simultanée	vert	orange
Sécurité, surveillance de porte	rouge	jaune
Appel de garde, communication	brun	
TV, câble, etc.	noir	
Mise à la terre	vert	jaune-vert
Contrôle d'éclairage à très basse tension	bleu	jaune

- 3.5.6 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.

- 3.6 Câblage
- 3.6.1 Identifier tout le câblage par un code de couleur suivant le Code de l'Électricité en vigueur.
- 3.6.2 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.
- 3.6.3 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.



- 3.6.4 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.
- 3.6.5 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 ».
- 4. Tensions nominales**
- 4.1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235.
- 4.2 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.
- 5. Abréviations**
- 5.1 Les abréviations et les unités de mesure utilisées dans les documents sont telles que définies dans le Code national du bâtiment en vigueur.
- 6. Emplacement des sorties**
- 6.1 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.
- 6.2 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.
- 6.3 Ne pas installer les sorties dos à dos dans un mur; laisser un dégagement horizontal d'au moins 150 mm (6") entre les boîtes.
- 6.4 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 (10') de la position originale, que la requête soit faite avant l'installation, et que le montage soit semblable.
- 6.5 Faire les réglages qui s'imposent lorsque la finition intérieure est complétée.
- 6.6 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.
- 7. Schémas des réseaux électriques**
- 7.1 Fournir des copies des dessins de l'Ingénieur montrant la distribution électrique, encadrés sous plexiglas, aux endroits suivants :

- 7.1.1 Dans la salle principale des installations électriques.
- 7.1.2 Dans la salle des groupes électrogènes.
- 8. Coordination sélective des dispositifs de protection**
- 8.1 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.
- 8.2 Les protections séries ne sont pas acceptées.
- 8.3 Les protections séries ne sont pas acceptées pour les systèmes de sécurité des personnes et appareillage électrique raccordé à l'alimentation de secours.
- 9. Équilibrage des charges**
- 9.1.1 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.
- 9.2 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.
- 9.3 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.
- 9.4 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.
- 10. Essai de résistance de l'isolant**
- 10.1 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.
- 10.2 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.
- 10.3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant la mise sous tension.
- 10.4 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.
- 11. Démantèlement**
- 11.1 Déposer tous les équipements électriques existants sur les murs, partitions, colonnes ou plafonds démolis même si ceux-ci ne sont pas montrés sur les dessins. Les équipements électriques existants à déposer ne sont pas tous montrés sur les dessins et lorsqu'ils le sont, c'est à titre indicatif seulement.
- 11.2 Déposer tous les équipements électriques existants dans l'entreplafond qui ne seront plus utilisés dus au démantèlement.
- 11.3 Pour tous les équipements électriques ou mécaniques existants à déposer, il faudra :
- 11.3.1 Débrancher l'équipement

- 11.3.2 Déposer les conducteurs, les conduits et les câbles existants jusqu'à la source les alimentant ou jusqu'à la dernière sortie en fonction. Boucher toutes les ouvertures dans les boîtes et coffrets à l'aide de dispositifs approuvés.
- 11.3.3 Déposer l'équipement électrique.
- 11.4 Remettre au Propriétaire les équipements suivants : panneaux électriques, disjoncteurs, interrupteurs de sûreté, fusibles, transformateurs, démarreurs, caniveaux de répartition, appareils d'éclairage, éclairage de secours par accumulateur, haut-parleurs. Disposer hors du chantier et de l'immeuble de tout autre matériel ou équipement non requis dans le nouvel aménagement.
- 11.5 Déposer et manipuler avec précaution les équipements électriques existants à relocaliser, les entreposer dans un endroit sûr où ils seront protégés contre les dommages mécaniques, l'humidité et la poussière et les réinstaller correctement.
- 11.6 Sur approbation de l'Ingénieur, il est permis de réutiliser les conduits existants qui devraient être déposés lors du démantèlement à la condition qu'ils soient :
- du calibre minimum requis;
  - du type approprié pour l'utilisation décrite dans ce devis;
  - non obstrués;
  - non endommagés;
  - non rouillés ou corrodés;
  - utilisés avec les raccords appropriés aux nouveaux conduits ou boîtes;
  - laissés à leur position actuelle.
- 11.7 Il n'est pas permis de réutiliser les câbles et conducteurs existants sauf lorsqu'indiqué spécifiquement.
- 11.8 Réalimenter les appareils d'éclairage, les prises de courant et autres équipements électriques existants réutilisés si, au moment du démantèlement, l'alimentation a été débranchée.
- 11.9 Recycler les lampes contenant du mercure de type fluorescent compact et fluorescent selon les procédures de l'Association des Producteurs Responsables afin de répondre aux exigences du « Règlement sur la récupération et la valorisation de produits par les entreprises ».
- 12. Neutres séparés**
- 12.1 Tous les nouveaux circuits devront comprendre un conducteur de phase (noir) et un conducteur de neutre séparé (blanc) à partir de la sortie ou équipement jusqu'aux barres de raccordement respectives dans les panneaux électriques.
- 12.2 Tous les nouveaux circuits isolés devront comprendre un conducteur de phase (noir), un conducteur de neutre séparé (blanc) et un conducteur de MALT isolé (vert si dans conduit; rouge si dans câble « BX » avec des rubans verts aux deux (2) extrémités et dans toutes les boîtes de jonction et de sortie) à partir de la sortie ou équipement jusqu'aux barres de raccordement respectives dans les panneaux électriques.
- 13. Locaux protégés par gicleurs**
- 13.1 Sauf indications contraires, les locaux sont protégés par un système d'extinction automatique sous eau (gicleurs).
- 13.2 S'assurer que l'eau provenant d'une tête de gicleur, en suivant un trajet en ligne droite, ne puisse atteindre les pièces sous tension à l'intérieur du boîtier en passant par les orifices de ventilation qui se trouvent sur les côtés et le dessus de l'appareillage.

- 13.2.1 S'assurer que l'eau susceptible de s'accumuler sur le dessus de l'appareillage ne puisse pénétrer à l'intérieur du boîtier via des orifices de grandes dimensions. On entend par orifices de grandes dimensions les orifices de ventilation, les ouvertures autour des barres blindées et des connecteurs de câbles et de conduits de toutes dimensions, etc. Si aucun connecteur étanche n'est disponible, les câbles doivent entrer par le dessous du boîtier.
- 13.3 L'utilisation d'appareils construits et certifiés pour être à l'épreuve des intempéries est également requise pour répondre aux exigences mentionnées ci-dessus.
- 14. Marquage contre les chocs et arcs électriques**
- 14.1 L'Entrepreneur doit fournir et installer les marquages d'avertissement appropriés sur les équipements susceptibles de nécessiter des examens, réglages, réparation pendant qu'ils sont sous tension, et ce, selon l'article 2-306 du Code en vigueur. Les plaques seront installées sur les appareillages suivants, entre autres :
- les postes moyenne tension et basse tension;
  - l'appareillage de commutation basse tension;
  - les centres de commande des moteurs, démarreurs, sectionneurs, disjoncteurs et boîtes de répartition;
  - les panneaux de distribution;
  - les commutateurs de transfert automatiques;
  - les panneaux d'alimentation d'équipements et panneaux de commande.
- 15. Chute de tension des circuits de dérivation**
- 15.1 Un circuit de dérivation ou une artère alimentant les prises électriques ou les équipements possédant une chute de tension supérieure à 3 % sera considéré comme étant non conforme et devra être corrigé aux frais de l'Entrepreneur.

**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 Attestation.....	1
1.5 Matériel d'entretien/de rechange.....	1
1.6 Positionnement .....	1
1.7 Dimensions et cheminement.....	2
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>3</b>
2.1 Tuyaux et raccords .....	3
2.2 Robinetterie.....	3
2.3 Têtes d'extincteurs automatiques.....	4
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>5</b>
3.1 Inspection.....	5
3.2 Installation.....	5
3.3 Armatures métalliques et plaques de garde.....	5
3.4 Test de pression hydrostatique.....	5
3.5 Travaux sur la tuyauterie existante .....	5

## 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 de la National Fire Protection Association :
  - NFPA 13 Installation of sprinkler systems;
  - NFPA 14 Standpipe and Hose Systems.
- .4 ASTM A 153A/153M, Standard Specification for Zinc Coating (Hot Dip) on Iron and Steel Hardware.

### 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.

### 1.4 Attestation

1.4.1 Fournir une attestation écrite établissant que les quantités prévues de têtes d'extincteurs automatiques sont conformes aux indications et aux exigences des autorités compétentes.

### 1.5 Matériel d'entretien/de rechange

1.5.1 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.

1.5.2 Une clé spécialement conçue pour les extincteurs automatiques.

1.5.3 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.

### 1.6 Positionnement

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

**1.7 Dimensions et cheminement**

- 1.7.1 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.
- 1.7.2 Le diamètre de la tuyauterie ne doit jamais être inférieur à celui indiqué aux plans.
- 1.7.3 En cas de déviation, l'Entrepreneur devra effectuer un calcul hydraulique, scellé 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, selon ASTM A53, pour une pression d'opération minimum de 1 200 kPa (175 lb/po ca) et maximum de 2 070 kPa (300 lb/po ca).
- .2 À souder (non permis pour la tuyauterie en acier galvanisé) ou à rainurer par laminage
  - jusqu'à DN 50 (2"); cédule 40;
  - DN 65 mm (2½") et plus, cédule 10.
- .3 À fileter ou à rainurer par taillage
  - tous les diamètres, cédule 40.
- .4 Les tuyaux ayant un ratio de résistance à la corrosion (CRR) inférieur à 1 ne doivent pas être utilisés.

#### 2.1.2 Raccords :

- .1 Raccords pour un régime de pression de 1 200 kPa (175 lb/po ca).
  - réseaux mouillés :
    - en fonte fileté : classe 125 selon ANSI-B16.4;
    - en fonte à brides : classe 125 selon ANSI-B16.1;
    - en fer malléable fileté : classe 150 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 et raccords pour tuyauterie rainurée :
      - produits acceptables : Grinnell, Victaulic, Gruvlock.

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 (1/16") d'épaisseur, ordinaires ou en caoutchouc rouge renforcé de toile, conformes aux normes ANSI B16.20 et ANSI B16.21.

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 (175 lb/po ca).

2.2.2 Tous les robinets de plus de DN 50 mm (2") 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 (2") 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 :**

- Jenkins;
- Crane;
- Grinnel;
- 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 ( $\frac{1}{2}$ " à  $2\frac{1}{2}$ " ), utiliser Potter OSYS-U A-1 avec contact N.O., SPDT.
- .2 Pour les vannes de DN 75 (3") et plus, utiliser Potter OSYS-U avec contact SPDT.
- .3 Pour les robinets à papillon, utiliser Potter PCVS contact N.O., SPDT.

**2.3 Têtes d'extincteurs automatiques**

2.3.1 Têtes d'extincteurs automatiques standards du type relevé.

2.3.2 Têtes d'extincteurs automatiques standards du type pendant.

2.3.3 Têtes d'extincteurs automatiques de plafond, de type dissimulé avec plaque de recouvrement et support.

2.3.4 Têtes d'extincteurs automatiques de plafond, de type encastré lorsqu'il n'y a aucune indication contraire sur les dessins et au devis. Distance recommandée du déflecteur de la tête par rapport au plafond lors de l'installation.

2.3.5 Les têtes d'extincteurs automatiques doivent être homologuées et porter le sceau de certification d'un organisme d'essai reconnu au niveau national.

2.3.6 Pour les risques légers et ordinaires, les têtes d'extincteurs automatiques doivent être du type « action rapide ».

2.3.7 L'orifice des têtes d'extincteurs automatiques doit mesurer au moins DN 12 mm ( $\frac{1}{2}$ " ).

2.3.8 Armatures métalliques pour protéger les têtes d'extincteur automatiques 12 mm ( $\frac{1}{2}$ " ) avec plaque de garde et vis de réglage.

- produits acceptables :
  - Viking, modèle D-1;
  - Tyco, modèles G1 et G4;
  - ou équivalent.

## 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 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 Lors d'un raccord à un réseau existant, effectuer l'arrêt, la vidange et la remise en fonction du système suite aux travaux. Coordonner l'arrêt et la remise en fonction avec le Propriétaire.

3.2.4 Lorsqu'une tête est installée au-dessus d'un obstacle de plus de 1,2 m (48") de largeur, installer aussi une tête sous l'obstacle.

3.2.5 Lorsque les têtes de gicleurs sont indiquées au plan comme étant « relocalisées », installer de nouvelles têtes.

3.2.6 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.

### 3.3 Armatures métalliques et plaques de garde

3.3.1 Installer, selon les indications, des grilles métalliques 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 Test de pression hydrostatique

3.4.1 Le système de gicleurs doit être soumis, durant deux (2) heures, à un essai de pression hydrostatique manométrique de 1 400 kPa (200 lb/po ca) ou à une pression de 350 kPa (50 lb/po ca) au-dessus de la pression statique d'opération si celle-ci dépasse 1 050 kPa (150 lb/po ca).

### 3.5 Travaux sur la tuyauterie existante

3.5.1 Respecter les méthodes d'assemblage prescrites par NFPA 13 lors des raccordements au réseau existant. L'Entrepreneur devra avoir un protocole rigoureux afin de s'assurer que toute découpe, retaille ou disque métallique soient récupérés et enlevés de l'intérieur de la tuyauterie.

3.5.2 L'Entrepreneur doit au préalable soumettre sa méthode de travail à l'ingénieur pour fin d'information et doit démontrer à la fin des travaux que l'exécution n'ajoute aucun risque de colmatage. Lorsque les travaux s'exécutent sur un réseau existant, valider l'état général de la tuyauterie avant de débiter et signaler toute problématique décelée à l'ingénieur.

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 Armoires pour extincteurs .....	2
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>3</b>
3.1 Inspection.....	3
3.2 Installation.....	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.

**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.

---

## **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 ou approuvés par la Factory Mutual Engineering Division; placés dans des armoires, et ayant une contenance de 4,5 kg (10 lb).
- .2 Produits acceptables :
  - pour modèle 10 lb :
    - Strike First Corporation, modèle SF-ABC680;
    - ou équivalent.

### **2.2 Armoires pour extincteurs**

2.2.1 Armoires pour extincteurs, encastrées selon les indications.

2.2.2 Boîtier fait en acier peint de calibre 16.

2.2.3 La partie encastrée des armoires semi-encastrées ou encastrées doit avoir une résistance au feu égale à celle du mur ou de la cloison de montage.

2.2.4 Porte et cadre faits en acier. Porte ayant les coins arrondis et dotée d'une charnière de type piano. Les tranchants du cadre seront rabattus de 12 mm (½") vers le mur.

2.2.5 Porte munie d'un panneau en verre occupant 70 % de la superficie, de 4,8 mm (3/16") d'épaisseur avec loquet approuvé.

### **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 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 Définitions .....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Calorifuge du type P-1 : température entre 5 °C et 200 °C (40 °F et 400 °F).....	2
2.2 Calorifuge du type P-3 pour drains de toit.....	2
2.3 Calorifuge du type P-4 : température entre -40 °C et 95 °C (-40 °F et 203 °F) .....	3
2.4 Adhésifs, rubans et attaches.....	4
2.5 Chemisages.....	5
2.6 Coquille de recouvrement en PVC.....	6
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>7</b>
3.1 Généralités.....	7
3.2 Installation du calorifuge .....	7
3.3 Calorifugeage de la tuyauterie .....	8
3.4 Colles et enduits calorifuges et ignifuges .....	8



---

## 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 Les calorifuges doivent être conformes aux normes ONGC et ASTM.

1.2.2 Les matériaux utilisés doivent être homologués par CAN/ULC S-102 pour l'indice de propagation de

### 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 Température de service

.1 À l'intérieur du bâtiment chauffé à 20 °C (70 °F) : température du fluide transporté.

.2 À l'extérieur de l'enveloppe isolante du bâtiment :

- pour les fluides chauds 18,3 °C (65 °F) et plus, utiliser :
  - température de service (°C) = température du fluide transporté (°C) + 45 °C  
(température de service (°F) = (température du fluide transporté (°F) + 80 °F)).
- pour les fluides froids 17,8 °C (64 °F) et moins, utiliser :
  - 1,5 fois l'épaisseur de l'isolant requis pour le fluide à l'intérieur du bâtiment.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Calorifuge du type P-1 : température entre 5 °C et 200 °C (40 °F et 400 °F)

2.1.1 Calorifuge pour tuyaux, éléments de robinetterie et raccords dont la température de service se situe entre 5 °C et 200 °C (40 °F et 400 °F).

#### 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 (0,31 BTU po/h-pi ca °F à 200 °F).
- .2 Produits acceptables :
  - Johns Manville, Micro-Lok HP
  - Knauf, Earthwool 1000 Pipe Insulation ASJ;
  - Manson, Alley-K ASJ;
  - Owens Corning, Isolant Fiberglas pour tuyau ASJ.

#### 2.1.3 Épaisseur de calorifuge

- .1 Pour des températures se situant entre 5 °C et 14 °C (40 °F et 57 °F), tous les fluides sauf l'eau froide domestique et l'eau non potable.

Diamètre nominal des canalisations	Épaisseur nominale de calorifuge
Tous les diamètres	38 mm (1½")

- .2 Eau froide domestique et non potable

Diamètre nominal des canalisations	Épaisseur nominale de calorifuge
Tous les diamètres	25 mm (1")

- .3 Pour des températures se situant entre 38 °C et 60 °C (100 °F et 140 °F).

Diamètre nominal des canalisations	Épaisseur nominale de calorifuge
Plus petit que DN 38 mm (1½")	25 mm (1")
DN 38 mm et plus (1½" et plus)	38 mm (1½")

### 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. Résistance thermique minimale RSI = 0,88 (R5) à 24 °C (75 °F).

.2 Produits acceptables :

- Certaineed, Soft Touch FSK;
- Johns Manville, Microlite Standard duct wrap FSK;
- Knauf, Duct Wrap FSK;
- 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")

**2.3 Calorifuge du type P-4 : température entre -40 °C et 95 °C (-40 °F et 203 °F)**

2.3.1 Description : calorifuge pour tuyaux, éléments de robinetterie et raccords :

- .1 Dont la température de service est entre -40 °C et 95 °C (-40 °F et 203 °F).

2.3.2 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 (0,27 BTU po/h °F pi ca à 75 °F), perméabilité maximale à la vapeur d'eau : 0,1, facteur de propagation de feu maximum : 25; facteur de dégagement de fumée maximum : 50.

.2 Produits acceptables :

- Armacell, Armaflex AP;
- ou équivalent approuvé.

.3 Épaisseur de calorifuge :

- Température inférieure à 5 °C (40 °F); tous les fluides sauf eau froide domestique et l'eau non potable.

Diamètre nominal des canalisations	Épaisseur réelle de calorifuge	Épaisseur nominale de calorifuge
DN 25 mm (1") et moins	27 mm (1,05")	2 de 19 mm (¾")
DN 32 mm (1¼") et plus	41 mm (1,61")	1 de 12 mm (½") et 2 de 19 mm (¾")

- Température entre 5 et 13 °C (40 et 55 °F); tous les fluides sauf eau froide domestique et l'eau non potable.

Diamètre nominal des canalisations	Épaisseur réelle de calorifuge	Épaisseur nominale de calorifuge
DN 25 mm (1") et moins	21 mm (0,8")	2 de 12 mm (½")
DN 32 mm à DN 50 mm (1¼" à 2")	27 mm (1,06")	2 de 19 mm (¾")

Diamètre nominal des canalisations	Épaisseur réelle de calorifuge	Épaisseur nominale de calorifuge
DN 65 mm (2½") et plus	27 mm (1,06")	2 de 19 mm (¾")

- Fluides entre 50 et 95 °C (121 à 195 °F);

Diamètre nominal des canalisations	Épaisseur réelle de calorifuge	Épaisseur nominale de calorifuge
DN 50 mm (2") et moins	27 mm (1,06")	2 de 19 mm (¾")
DN 65 mm (2½") et plus	41 mm (1,61")	1 de 12 mm (½") et 2 de 19 mm (¾")

## 2.4 Adhésifs, rubans et attaches

### 2.4.1 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 (3") de longueur : comme couvre-joint des chemises tout usage (ASJ ou AP) chaudes ou froides.

### 2.4.2 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.

#### 2.4.3 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 approuvé.

#### 2.4.4 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 Chemisages

#### 2.5.1 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> (6,5 onces/vg ca).
- .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>, (3,5 onces/ vg ca).
- .3 Produits acceptables :
  - S. Fattal Thermocanvas;
  - ou équivalent.

#### 2.5.2 Chemises d'aluminium

- .1 Chemises d'aluminium, à être utilisées sur des éléments situés à l'extérieur.
  - chemises en alliage d'aluminium ondulé ou repoussé, de 0,4 mm (0,016") d'épaisseur, à joints en « S » longitudinaux et joints d'extrémité avec chevauchement de 50 mm (2") 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 (0,016") d'épaisseur, avec revêtement de protection intérieur installé en usine. Pour isolant E- : épaisseur de 0,8 mm (1/32").

#### 2.5.3 Chemises en PVC

- .1 Chemises pour tuyauterie et raccords situés à l'intérieur situés dans des salles mécaniques.
- .2 Chemises en PVC Lo Smoke, classe 25/50.

.3 Produits acceptables :

- Lo Smoke PVC Jacketing de Proto Corporation;
- Zeston PVC Jacketing de John Manville;
- ou équivalent.

**2.6 Coquille de recouvrement en PVC**

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

2.6.2 Pièce en PVC de 0,030 po, 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.

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

2.6.4 Coquille résistante aux UV et lavable à la pression.

2.6.5 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 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 (120 °F et 140 °F).
- 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 (2"), 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
Tuyaux, éléments de robinetterie et raccords :	
• d'eau froide domestique	P-1
• d'eau chaude (ou recirculée) domestique	P-1
60 °C (140 °F)	
• d'eau de chauffage	P-1
• d'eau refroidie	P-1 P-4
5,5 °C (42 °F)	
• de canalisation d'eau pluviale	P-1 P-4
• de colonnes pluviales	P-1 P-4
• partie inférieure des drains de toit	P-1 P-4
• événements sur une distance de 3 m (10') à partir de l'extérieur	P-1 P-4
• 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 (15') à partir du bassin	P-1 P-4
• drains sanitaires horizontaux provenant de WC et urinoirs munis de robinets de chasse	P-1 P-4

- 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 (15") et un calorifuge à éléments cylindriques rainurés pour les diamètres égaux ou supérieurs à DN 450 (18").
- 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 (3") : 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 (15') d'intervalle, ainsi qu'à l'endroit de chaque robinet et de chaque bride.
- 3.3.4 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.
- 3.3.5 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 (6") 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.
- 3.3.6 Assujettir le calorifuge au moyen de courroies posées à 900 mm (36 po.) d'entre-axes au plus, à raison de trois (3) courroies au moins par tronçon de calorifuge, pour la tuyauterie de plus de 250 mm (10 po) de diamètre.
- 3.3.7 Tous les supports de tuyauterie doivent être installés en dehors du calorifuge.
- 3.3.8 Utiliser à chaque support un morceau de « Foam glass » entre le tuyau et la selle.
- 3.3.9 Finition
- .1 Pour les éléments apparents, finir avec une chemise en PVC.
  - .2 Aux endroits suivants, finir avec une chemise d'aluminium avec joint scellé : extérieur
- 3.3.10 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 (115 °F et moins).
  - .3 Sur la tuyauterie, la robinetterie, les raccords unions, les brides, et les chapeaux d'appareils de robinetterie chromés des circuits d'eau chaude et d'eau froide domestique y compris les circuits d'alimentation des fontaines.
  - .4 Sur la tuyauterie des égouts sanitaires, sauf indications contraires.

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

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 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 .....	2
2.4 Antibélier.....	2
2.5 Antirefoulement.....	3
2.6 Casse-vide.....	3
2.7 Purgeurs d'air.....	3
2.8 Avaloirs de plancher .....	3
2.9 Regards de nettoyage.....	4
2.10 Portes d'accès .....	4
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>5</b>
3.1 Réseau d'évacuation et de ventilation sanitaire et pluvial.....	5
3.2 Canalisations d'eau.....	5
3.3 Assainissement réseau d'eau potable .....	7
3.4 Mise en service .....	7
3.5 Nettoyage.....	7
<b>FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS .....</b>	<b>8</b>
<b>P22-1   Tuyauterie d'alimentation en eau – Hors-sol .....</b>	<b>8</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 Normes de référence**

1.2.1 Sauf prescriptions contraires, exécuter les travaux conformément aux normes suivantes :

- Code de plomberie.

### **1.3 Permis**

1.3.1 Obtenir tous les permis et approbations par les autorités compétentes.

## 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 CSA B158.1 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. Joints consistants d'un serre-joint en acier inoxydable avec garniture de néoprène selon CSA B70.M.
- .3 Tuyau en PVC/DWV et raccords connexes conformes aux normes CSA B181.2 et ULC S102.2.
  - aux endroits exigés par les codes applicables, utiliser des tuyaux et raccords en PVC/DWV 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.

### 2.2 Tuyauterie d'alimentation en eau

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

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

### 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 Antibélier

#### 2.4.1 À installer sur les branchements d'alimentation de chaque appareil ou de chaque groupe d'appareils, et aux endroits indiqués.

#### 2.4.2 Ceux-ci sont conformes à la norme ASSE-1010 du « Plumbing and Drainage Institute » de construction en acier inoxydable ou en cuivre. La dimension des antibéliers doit être conforme à la norme ASSE-1010. La pression maximum de l'entrée d'eau est de [ ] kPa ([ ] pi d'eau).

#### 2.4.3 Conforme à la norme NSF 61/ANSI 372 « Sans plomb ».

#### 2.4.4 Produits acceptables :

- Watts, modèle LF15M2;
- Sioux Chief, série 650-660;
- Wilkins, modèle 1250.

## **2.5 Antirefoulement**

2.5.1 Dispositif antirefoulement du principe à pression réduite. Selon la norme CSA B.64.4.

- .1 DN 12 mm (½") jusqu'à DN 50 mm (2") : Bâti en bronze et boulons de brides en acier inoxydable et sièges en caoutchouc. Pression maximum 1 200 kPa (175 lb/po ca).
  - produits acceptables :
    - Watts, modèle LF 009 jusqu'à 60 °C (140 °F);
    - Wilkins, modèle 375XL jusqu'à 82 °C (180 °F);
    - Apollo Valves, modèle RP4A jusqu'à 82 °C (180 °F);
    - Watts, modèle LF 909HW jusqu'à 98 °C (210 °F).

## **2.6 Casse-vide**

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

- .1 DN 6 mm (¼") jusqu'à DN 75 mm (3") : bâti en bronze, disque en silicone. Pression maximale 860 kPa (125 lb/po ca), température maximale 71 °C (160 °F).
- .2 Produits acceptables :
  - Cambridge, modèle 76096;
  - Wilkins, modèle 35XL;
  - Watts, modèle LF288A;
  - Apollo, modèle 38-200 (¼" à ¾");
  - Apollo, modèle 38-100 (1" à 2").

2.6.2 Casse-vide sous pression, selon la norme CSA B64.1.2

- .1 DN 6 mm (¼") jusqu'à DN 75 mm (3") : bâti en bronze, disque en silicone et ressort en acier inoxydable. Pression maximale 1 028 kPa (150 lb/po ca), température maximum 71 °C (160 °F).
- .2 Produits acceptables :
  - Wilkins, série 720-A;
  - Watts, modèle LF008PC-QT;
  - Apollo, modèle 4A-500.

## **2.7 Purgeurs d'air**

2.7.1 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 (¼") pouvant supporter une pression de 1 030 kPa à 18 °C (150 lb/po ca à 65 °F). Le tuyau d'évent sera canalisé vers le drain de plancher ou l'évier de service le plus près.

- .1 Produits acceptables :
  - Armstrong, modèle AV-13, DN 12 mm (½") ou DN 19 mm (¾");
  - Watts, modèle FV-4M1;
  - ou équivalent approuvé.

## **2.8 Avaloirs de plancher**

2.8.1 Généralités :

- .1 Avaloirs de plancher : apparents, au moins 50 mm (2"); enfouis, au moins 75 mm (3"); 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.

## 2.8.2 Type I : Toilettes et autres.

- .1 En fonte, avec cuvette de récupération incorporée, grille carrée, robuste, en bronze nickelé poli, réglable en hauteur et offrant une surface libre minimum de 5 800 mm<sup>2</sup> (9 po ca). La grille doit avoir une largeur nominale standard de 150 mm (6"). 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 :
  - Jay. R. Smith, modèle 2010-B (carré);
  - Zurn, modèle ZZN-415-H (carré);
  - Watts, modèle FD-100-C-L (carré);
  - Zurn, modèle ZN-415-H (rond pour revêtement de sol souple);
  - Mifab, modèle F1100-C-FC (pour revêtement de sol souple);
  - Watts, modèle FD-100-C-FC (pour revêtement de sol souple).

## 2.9 Regards de nettoyage

2.9.1 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.

2.9.2 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.

2.9.3 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;
    - Zurn, modèle Z-1445;
    - Watts, modèle CO-460.

## 2.10 Portes d'accès

2.10.1 Pour robinetterie, équipement et autres

- .1 Installation au mur : couvercle carré en bronze au nickelé 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;
    - Zurn, modèle Z-1460-11 (275 mm x 275 mm (11" x 11"));
    - Watts, modèle CO-300-S12.

## 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 Lorsque la pente du radier n'est pas précisée, la tuyauterie d'un diamètre de 75 mm (3") 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 Boucher tuyaux et raccords de façon qu'aucun débris ne s'introduise à l'intérieur pendant les travaux de construction.
- .4 Retenir tous les joints de dimension supérieure à 100 mm (4") 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).
- .5 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
- .6 Des tuyaux en cuivre ne peuvent pas être utilisés comme tuyaux de vidange d'un urinoir et tuyau de ventilation sous le niveau de débordement de l'urinoir.
- .7 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 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 Canalisations d'eau

#### 3.2.1 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 Poser des réducteurs excentriques sur la tuyauterie horizontale de façon à faciliter la vidange et à éliminer les poches d'air.
- .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.
- .5 Les tuyaux et tubes en laiton et de cuivre ne doivent pas être endommagés; dans le cas contraire, il faut les remplacer.
- .6 Aléser les extrémités des tuyaux avant de procéder au raccordement.

- .7 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.
- .8 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).
- .9 Utiliser un lubrifiant non corrosif ou du ruban en téflon pour recouvrir le filetage.
- .10 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.
- .11 Poser des brides ou des raccords-unions de façon à pouvoir enlever les pièces d'équipement sans avoir à déplacer la tuyauterie.
- .12 Nettoyer les extrémités des tuyaux ou tubes et les cavités des raccords qui doivent être brasés ou soudés. Joindre les pièces sans les coincer.
- .13 Les canalisations d'eau doivent relier le branchement de service aux appareils, à l'équipement et aux tuyaux de sortie.
- .14 S'assurer que les tuyaux calorifugés ainsi que les appareils à être dissimulés soient vérifiés et inspectés avant de les dissimuler de façon permanente. Avertir l'Ingénieur 48 heures d'avance.

### 3.2.2 Dilatation et contraction

- .1 Installer des joints de dilatation et des compensateurs, des raccords flexibles, des boucles et des dévoiements, selon les indications.
- .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 (10') de chaque côté du joint de dilatation lorsque les tuyaux ont un diamètre nominal de 75 mm (3") et à au moins 4,8 m (16') 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, 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.

### 3.2.3 Robinetterie

- .1 Sauf indication contraire, un manomètre gradué de 0 à 1 100 kPa (0 à 150 lb/po ca) (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 (4,5"), 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 sur chaque branchement de recirculation d'eau chaude un clapet de retenue et un robinet d'équilibrage. Régler les robinets d'équilibrage 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.

#### 3.2.4 Soudage

- .1 Les travaux de soudure doivent être conformes aux exigences minimales de la norme ANSI B31.9.
- .2 Les soudeurs doivent être accrédités par le « Canadian Welding Bureau » (CWB) pour le matériau utilisé et l'usage prévu. Soumettre le certificat et la méthode de soudage à l'Ingénieur pour vérifications avant d'entreprendre les travaux.
- .3 Les joints de soudure doivent être avec pénétration complète. La méthode de soudage doit être choisie pour respecter cette exigence.

#### 3.2.5 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 (125 lb/po ca).
- .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.

### 3.3 Assainissement réseau d'eau potable

- 3.3.1 Assainir le réseau d'eau potable conformément aux exigences des autorités compétentes.
- 3.3.2 Tout réseau d'eau domestique doit être convenablement nettoyé avant sa mise en service.
- 3.3.3 Le réseau doit être nettoyé par écoulement normal de l'eau potable jusqu'à ce qu'elle soit propre à toutes les sorties du réseau.
- 3.3.4 Coordonner la désinfection de la tuyauterie enfouie d'un (1) mètre jusqu'au bâtiment avec le Civil, en lien avec les normes applicables.

### 3.4 Mise en service

- 3.4.1 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.

### 3.5 Nettoyage

- 3.5.1 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**

<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.			
<b>Éléments</b>	<b>Dimensions nominales</b>	<b>Description</b>	<b>Norme</b>	<b>Produits acceptables</b>
Tuyaux	Jusqu'à DN 75 mm (3")	Tuyaux en cuivre recuits, du type « L »	ASTM B42, B43, B88	
	DN 100 et plus (4" et plus)	Tuyaux en acier inoxydable austénitique, type 304, cédule 10S	ASTM A312	
Raccords et manchons	Jusqu'à DN 75 mm (3")	Brides et raccords à brides, en laiton ou en bronze	CSA B131.9 ASTM A21.11	
		Raccords à visser, en laiton ou en bronze	ASTM B16.15	
		Raccords à souder en bronze coulé, ou en cuivre forgé et en bronze	ANSI B16-18 ANSI B16-22	
	DN 100 et plus (4" et plus)	Raccords et mentonnets d'acier inoxydable, type 304, incluant bride, de cédule 10S	ASTM-A-403	
Joints	Jusqu'à DN 75 mm (3")	A bride  Garnitures d'étanchéité en caoutchouc pleine surface, de 1,6 mm d'épaisseur, conformes à la norme  Boulons à tête à six (6) pans, écrous et garnitures d'étanchéité robustes, conformes à la norme.	AWWA C111/AISI A21.11 ASTM A307	
	Jusqu'à DN 65 mm (2½")	Soudé Soudure tendre : « étain-antimoine-cuivre-argent ».	ASTM B-32	Handy Sol de Handy & Harman, Aquasol ou équivalent

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
<b>SERVICE</b>	P22-1   Tuyauterie d'alimentation en eau – Hors-sol			
<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.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
	DN 75 (3")	Brazé Brasure à alliage d'argent	ANSI/AWS A5.8M/A5.8	
	DN 100 et plus (4" 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.	ASTM B31.9	
Robinetterie	<p>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 (2,5") et plus.</p> <p>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 ».</p>			
à tournant sphérique (ball valve)	Jusqu'à DN 50 mm (2")	Corps en laiton ou en alliage de cuivre, boule en laiton avec fini chromé, tige en laiton, garniture PTFE renforcée.	MSS SP-110, NSF 61/ANSI 372 « sans plomb » (lorsque requis)	Crane 9201/2, Apollo 77F, Milwaukee BA475B, Nibco S-FP-600A, Watts FBV-3C, Kitz 68 ou 69  Sans plomb  Crane LF-9201/2, Apollo 77FLF, Milwaukee UPBA475B, Nibco S-FP-600A-F, Watts LFFBV-3C, Kitz 868 ou 869

## FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P22-1   Tuyauterie d'alimentation en eau – Hors-sol			
FLUIDE	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.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Vanne à coin (gate)	Jusqu'à DN 50 mm (2")	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
	65 mm (2½") 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

## FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
<b>SERVICE</b>	P22-1   Tuyauterie d'alimentation en eau – Hors-sol			
<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.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Robinet papillon	65 mm (2½") 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
Clapet de retenue	Jusqu'à DN 50 mm (2")	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
	65 mm (2½") 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.

## FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS

<b>SERVICE</b>	P22-1   Tuyauterie d'alimentation en eau – Hors-sol			
<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.			
<b>Éléments</b>	<b>Dimensions nominales</b>	<b>Description</b>	<b>Norme</b>	<b>Produits acceptables</b>
Robinet d'équilibrage	Jusqu'à DN 75 mm (3")	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
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 180 °F.	NSF 61/ANSI 372« Lead free »	Victaulic 647, 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
1.3 Normes de référence .....	1
1.4 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 Douches.....	5
2.5 Éviers.....	5
2.6 Cuve .....	6
2.7 Fontaines réfrigérées .....	6
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>8</b>
3.1 Installation des appareils sanitaires .....	8
3.2 Hauteur de montage .....	8
3.3 Mise en service .....	9
3.4 Procédure d'essais spécifiques aux fontaines oculaires et douches d'urgence .....	9
3.5 Nettoyage.....	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 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.

### **1.3 Normes de référence**

1.3.1 Sauf prescriptions contraires, exécuter les travaux conformément aux normes suivantes :

- Code de plomberie.

### **1.4 Permis**

1.4.1 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 provenir du même fabricant et être de la même couleur.

2.1.2 Sauf indications contraires la robinetterie et les accessoires de plomberie doivent tous provenir du même fabricant.

#### 2.1.3 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; pour utilisation en photographie et dans tous les laboratoires, sans exception, ils doivent être de classe I, de type 316.
- .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 épaisseurs de chrome.
- .5 Sauf indications contraires, les appareils doivent être blancs.

#### 2.1.4 Appareils « Économiseur d'eau »

- .1 Les cabinets d'aisances sont du type « Économiseur d'eau » et sont identifiés suite au numéro d'un suffixe (4,8 LPC) soit le volume par chasse en litres. Les urinoirs sont du type « Économiseur d'eau » ou à « Faible consommation » et sont identifiés suite au numéro d'un suffixe (0,5 LPC).
- .2 Les robinets de chasse doivent être calibrés pour la capacité indiquée.

#### 2.1.5 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;
- distributeurs d'eau chaude, d'eau froide ou de glace (incluant machine à café, fontaine, dispositifs de remplissage, etc.);
- 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, évier de laboratoire, robinets d'arrosage, etc.

### 2.2 Cabinets d'aisance

#### 2.2.1 Type « CA-1 » : suspendu 4,8 LPC

- .1 Cuvette : suspendue en porcelaine vitrifiée, à bord allongé, à action siphonique, avec entrée sur le dessus de DN 40 mm (1½").
  - produits acceptables :
    - American Standard, modèle Afall Millennium FloWise;
    - Contrac, modèle 4765CEU.



- .2 Robinet de chasse dissimulé dans le mur, de type à diaphragme ou à piston avec robinet d'arrêt d'équerre de DN 25 mm (1"), réglable par tournevis, à commande oscillante, raccords de DN 40 mm (1½") avec rosaces, brise-vide et dispositif à autofermeture. Réseau de distribution 120V et/ou 24VAC par la Division 22.
  - produits acceptables :
    - Toto, modèle TET2GA;
    - Delta, modèle 1600T6103.
- .3 Siège : allongé, en plastique massif moulé, à devant ouvert, avec charnières butoirs, sans abattant.
  - produits acceptables :
    - American Standard, modèle 5901.100SS.020;
    - Centoco, modèle 500STSCC;
    - Beneke, modèle 523;
    - Olsonite, modèle 10SSCT;
    - Zurn, modèle Z-5955SS-EL-STS.
- .4 Support : fabriqué en fonte, avec garnitures d'étanchéité en néoprène, plaque, support, pieds de support ajustables, boulons, écrous, capuchons, écrous et rondelles chromés avec accessoires de raccord horizontal ou vertical, modèle selon les besoins de l'installation.
  - produits acceptables :
    - Watts, modèle ISCA-101/ISCA-121;
    - Zurn, modèle Z-1203/Z-1204;
    - Jay R. Smith, modèle 0210Y/0230Y.

#### 2.2.2 Type « CA-2 » : suspendu 4,8 LPC pour handicapés

- .1 Cuvette : suspendue en porcelaine vitrifiée, à bord allongé, à action siphonique, avec entrée sur le dessus de DN 40 mm (1½").
  - produits acceptables :
    - American Standard, modèle Afall Millennium FloWise;
    - Contrac, modèle 4765CEU.
- .2 Robinet de chasse dissimulé dans le mur, de type à diaphragme ou à piston avec robinet d'arrêt d'équerre de DN 25 mm (1"), réglable par tournevis, à commande oscillante, raccords de DN 40 mm (1½") avec rosaces, brise-vide et dispositif à autofermeture. Réseau de distribution 120V et/ou 24VAC par la Division 22.
  - produits acceptables :
    - Toto, modèle TET2GA;
    - Delata, modèle 1600T6103.
- .3 Siège : allongé, en plastique massif moulé, à devant ouvert, avec charnières butoirs, sans abattant en plastique laminé, monté sur un tube en acier inoxydable, avec appui-dos « Watrous », modèle W1401-F-T1.
  - produits acceptables :
    - American Standard, modèle 5901100SS.020;
    - Centoco, modèle 500STSCC;
    - Beneke, modèle 523;
    - Olsonite, modèle 10SSCT;
    - Zurn, modèle Z-5955SS-EL-STS.

- .4 Support : fabriqué en fonte avec garnitures d'étanchéité en néoprène, plaque-support, pieds de support ajustables, boulons, écrous, capuchons, écrous et rondelles chromés avec accessoires de raccord horizontal ou vertical. Modèle selon les besoins de l'installation.
- produits acceptables :
    - Watts, modèle ISCA-101/ISCA-121;
    - Zurn, modèle Z-1203/Z-1204;
    - Jay R. Smith, modèle 0210Y/0230Y.
- .5 Hauteur d'installation conforme au Code national du bâtiment : n'excédant pas 460 mm (18") à partir du plancher fini jusqu'au-dessus de l'abattant, robinet de chasse du côté du dégagement pour la chaise.

## 2.3 Lavabos

### 2.3.1 Type « LA-1 » : à encastrer en porcelaine 0,5 US gpm

- .1 Lavabo en porcelaine vitrifiée à bord intégré, orifice de trop-plein à l'avant, sortie à l'arrière, percé au centre seulement.
- produits acceptables :
    - American Standard, modèle 0475-047;
    - Zurn, modèle Z-5111 (ovale);
    - ou équivalent approuvé.
- .2 Robinetterie : robinet avec sortie de bec de 0,03 l/s (0,5 US gpm) à commande infrarouge et alimentation à énergie solaire ou à batterie. Laiton chromé.
- produits acceptables :
    - Sloan, modèles EAF-275 (robinet) et ETF-312-A (plaque);
    - Hansa;
    - Chicago Faucets.
- .3 Alimentation : tuyauterie et robinet d'arrêt d'équerre à vis, en laiton avec rosaces, fini chrome poli DN 10 mm ( $\frac{3}{8}$ ") avec canalisation verticale flexible.
- produits acceptables :
    - BrassCraft, modèle KTCR19B12A;
    - Zurn, modèle ZH8824LRLKQ-PC;
    - McGuire, modèle H165LKN5.
- .4 Siphon : « P » en laiton coulé avec bouchon de dégorgement et bonde de vidage, avec grille intégrée et rosaces DN 32 mm ( $1\frac{1}{4}$ ").
- produits acceptables :
    - Delta-Teck, modèles 33T311 et 33T260;
    - McGuire, modèles 8872C et 155A;
    - OS&B, modèle 37D (bonde);
    - Zurn, modèle Z-8700-8-B-D (siphon en P).

### 2.3.2 Type « LA-2 » : à encastrer en porcelaine 0,5 US gpm pour handicapés

- .1 Lavabo en porcelaine vitrifiée à bord intégré, orifice de trop-plein à l'avant, sortie à l'arrière, percé au centre seulement.
- produits acceptables :
    - American Standard, modèle 0475-047 (rond);
    - Zurn, modèle Z-5111 (ovale);
    - ou équivalent approuvé.

- .2 Robinetterie : robinet avec sortie de bec de 0,03 l/s (0,5 US gpm) à commande infrarouge et alimentation à énergie solaire ou à batterie. Laiton chromé, à 102 mm (4") d'entre-axes.
  - produits acceptables :
    - Sloan, modèles EAF-275 (robinet) et ETF-312-A (Plaque);
    - Hansa;
    - Chicago Faucets.
- .3 Alimentation : tuyauterie et robinet d'arrêt d'équerre à vis, en laiton avec rosaces, fini chrome poli DN 10 mm ( $\frac{3}{8}$ ") avec canalisation verticale flexible.
  - produits acceptables :
    - BrassCraft, modèle KTCR19B12A;
    - Zurn, modèle ZH8824LRLKQ-PC;
    - McGuire, modèle H165LKN5.
- .4 Siphon : « P » en laiton coulé avec bouchon de dégorgeement et bonde de vidage désaxée, avec grille intégrée et rosaces DN 32 mm ( $\frac{1}{4}$ ").
  - produits acceptables :
    - American Standard, modèle 7723.018;
    - McGuire, modèle 8872CBSAN;
    - Delta-Teck, modèles 33T311 et 33T290;
    - Zurn, modèle Z-8700-8-B-D (siphon en P).

## 2.4 Douches

2.4.1 Type « D-1 » : pomme de douche en plastique, débit de 1,5 US gpm

- .1 Pomme de douche en plastique à joint à rotule avec régulateur de débit de 1,5 gpm (0,094 L/s).
  - produits acceptables :
    - Powers, modèle 141-801, bras 141-399;
    - Symmons, modèle 4-143, bras n° 300 et robinet d'arrêt Delta-Teck, modèle n° 060605A;
    - Zurn, modèle Z7000-S9.
- .2 Robinet avec mitigeur à pression équilibrée avec robinets d'arrêt à tournevis avec levier.
  - produits acceptables :
    - American Standard, modèle R120SS/T675560;
    - Delta-Teck, modèle T13H1 R10000-UNWS;
    - Zurn, modèle Z7300-SSC-MT.
- .3 Base de douche voir architecture.

## 2.5 Éviers

2.5.1 Type « E-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 (20 x 20½ x 8") 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 ( $3\frac{1}{2}$ "), avec raccord de décharge de 38 mm ( $1\frac{1}{2}$ ") 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 :
    - American Standard, modèle 6408140;
    - Delta-Teck, modèle 26C3131;
    - Chicago Faucets, modèle 1100-V-GN2A-XK;
    - Zurn, modèle Z-871J3.
  - 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 (1,5") en laiton coulé avec regard de nettoyage.
  - produits acceptables :
    - McGuire, modèle 8912C;
    - Delta-Teck, modèle 33T360;
    - ou équivalent approuvé.

## **2.6 Cuve**

### **2.6.1 Type « CU-1 » : Cuve de concierge**

- .1 Bac d'entretien en acier inoxydable type 316, calibre 16, fini satiné. Emplacement en coin. Sous-couche anti-condensation et résonance. Renvoi IPS de 50 mm (2") Bassin de 610 x 610 mm (24 x 24"), 255 mm (10") profond. Dossieret intégré en coin anti-éclaboussures de 305 mm (12") de haut.
- .2 Robinetterie murale de bac d'entretien à deux (2) commandes, fini chrome brut avec brise-vide et muni d'un dispositif anti-refoulement, support mural supérieur réglable, bec avec crochet pour seau et raccords pour boyau de 19 mm entrée à 230 mm d'entraxe.
- .3 Boyau de 915 mm de longueur avec raccords chromés de 19 mm et crochet mural en acier inoxydable.
- .4 Support à vadrouille en acier inoxydable fini no4, 610mm de longueur avec trois (3) crochets à ressort munis de mordaches en caoutchouc.
- .5 Produits acceptables :
  - Cuve : Stern Williams FSS222210/316-1;
  - Robinet : Stern Williams T-10-VB;
  - Boyau et crochet mural : Stern Williams T-35;
  - Support à vadrouille : Stern Williams T-40.

## **2.7 Fontaines réfrigérées**

### **2.7.1 Type « F-1 » : Fontaine existante à réutiliser.**

### **2.7.2 Type « F-2 » : remplisseur de bouteilles encastré, en acier inoxydable 304, bâti en acier soudé, calibre 16, avec panneau de façade amovible. Système de refroidissement testé selon la norme ASHRAE STD 18, thermostat réglable et calorifugeage, bec angulaire avec régulateur de pression automatique et robinet à autofermeture, caractéristiques électriques 120/1/60.**

### **2.7.3 Capacité : 8 US gal/h.**

- 
- 2.7.4 Finis et couleurs :
- .1 Acier inoxydable 304 fini n° 4.
- 2.7.5 Produits acceptables :
- .1 Murale compacte pour remplir des bouteilles :
- Elkay, modèle LBWDC00;
  - Elkay, modèle LZWS8K;
  - Franke KEPWSMEBQ-STN;
  - ou équivalent approuvé.
- 2.7.6 Accessoires : (si requis)
- .1 Siphon « P » DN 32 mm (1¼") fini chrome poli.
- produits acceptables :
    - Delta-Teck, modèle 33T301;
    - McGuire, modèle 8872C-17T;
    - ou équivalent approuvé.
- .2 Robinet d'arrêt en laiton brut du type compression.
- produits acceptables :
    - BrassCraft, modèle KTSCR19X;
    - DAHL, modèle 521-10-31;
    - McGuire, modèle LFST17X;
    - ou équivalent 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. Robinets mitigeurs: les canalisations d'alimentation des robinets à action inversée, et mitigeurs thermostatiques doivent être pourvus de clapets de retenue. Les appareils sanitaires doivent être alimentés par des canalisations dissimulées dans le mur.
- 3.1.2 Les tuyauteries d'alimentation des appareils seront rigides chromées, munies de robinets d'arrêt d'équerre à manœuvre par tournevis, de réducteurs et de collerettes.
- 3.1.3 Les appareils sanitaires seront disposés de niveau et d'équerre. Installer les appareils de façon qu'ils puissent supporter une masse de 90 kg (200 lb) sans perdre de leur solidité. Fixer les appareils au mur ou division à l'aide d'écrous et boulons de 12 mm (1/2") posés au travers le mur vers une plaque d'acier de 3 mm (1/8") d'épaisseur, encastré où requis, de l'autre côté du mur sauf lorsque des bras-supports sont prescrits.
- 3.1.4 Les appareils sanitaires installés sur un carrelage vitrifié doivent avoir leur face inférieure meulée au point de contact avec la surface carrelée.
- 3.1.5 Raccorder et installer les appareils ou raccorder seulement ceux déjà montés sur l'équipement de cuisine ou de laboratoire prescrits dans d'autres sections.
- 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 embranchement et 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 suivantes :

- .1 W-C
  - hauteur standard au-dessus du siège : 375 mm (15");
  - hauteur au-dessus du siège, pour personnes à mobilité réduite : entre 400 et 460 mm (16 et 18").
- .2 Lavabo :
  - hauteur standard au bord de la cuvette : 775 mm (30");
  - hauteur au bord de la cuvette, pour personnes à mobilité réduite : 865 mm (34").
- .3 Fontaine :
  - hauteur standard du gicleur : 1 m (39").

.4 Douche :

- hommes : 830 mm (72");
- femmes : 1 730 mm (68").

3.2.2 Les hauteurs sont données à titre indicatif et doivent respecter les exigences du Code et les indications de l'Architecte.

3.2.3 Coordonner avec l'Architecte l'installation des appareils sanitaires afin de respecter les dégagements requis pour l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite.

3.2.4 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 Mise en service

3.3.1 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.

### 3.4 Procédure d'essais spécifiques aux fontaines oculaires et douches d'urgence

3.4.1 Les douches d'urgence et les fontaines oculaires d'urgence doivent être soumises aux essais conformément au standard ANSI/ISEA Z358.1 en vigueur. Le standard couvre, sans s'y restreindre, la pression du liquide de rinçage, le débit de liquide de rinçage et l'aire couverte par le liquide de rinçage.

3.4.2 Le standard ANSI/ISEA Z358.1 en vigueur décrit la procédure d'essais des :

- fontaines oculaires d'urgence;
- fontaines oculaires/faciales d'urgence;
- douches d'urgence.

3.4.3 Lorsque plus d'un appareil énoncé en 3.4.2 est combiné dans une même unité, les procédures d'essai de chaque sous-appareil doivent être respectées conformément au standard ANSI/ISEA Z358.1 en vigueur. Tous les sous-appareils de l'appareil combiné doivent être en mesure de fonctionner simultanément.

3.4.4 Fournir le rapport de tous les essais effectués.

### 3.5 Nettoyage

3.5.1 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 Équipements obligatoires.....	2
<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 .....	4
3.5 Registres.....	4
3.6 Méthode de nettoyage .....	4
3.7 Déficiences rencontrées .....	5
3.8 Salubrité et disposition des déchets.....	6
3.9 Contrôle de la qualité et inspection .....	6
3.10 Garantie visuelle .....	6
3.11 Bande vidéo.....	6
3.12 Rapport final.....	7
3.13 Garantie .....	7



---

## 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.

### 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 avec l'ingénieur après le nettoyage pour démontrer l'efficacité de nettoyage.

### 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 signalétique.

## 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 signalétiques. 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 inconfortants 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;
- Duct Mate;
- Ruskin.

- 2.2.2 Pour les petites ouvertures, 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 250 mm x 250 mm, la plaque devra avoir une dimension de 300 mm x 300 mm. Un scellement au « Butyl » d'une épaisseur de 1/8" x 1/2" 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. 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.

- 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 Équipements obligatoires

- 2.3.1 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.

- 2.3.2 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.

- 2.3.3 Équipements requis :

- .1 Collecteurs à poussière portatifs avec filtration à 99,97 % à 0,3 micron avec un débit de 1 800 L/s (3 800 pcm).

- 
- .2 Systèmes de brossage rotatif robotisés munis d'une caméra pour visionnement en direct et ses accessoires pneumatiques.
  - .3 Compresseur de 90 L/s (185 pcm) avec pression variant entre 760 et 900 kPa (110 et 130 lb/po<sup>2</sup>).
  - .4 Pulvérisateur sans air de 0 à 20,6 MPa (0 à 3 000 lb/po<sup>2</sup>), 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 (2,2 gpm à 1 200 lb/po<sup>2</sup>).
  - .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 Les techniciens devront avoir suivi une formation en sécurité et opération de nacelle.

### 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.

### 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.

### 3.4 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 maximum 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.

### 3.5 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 subséquemment 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.

### 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, 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	Lavage à la main et brossage. La position de chaque article doit être indiquée avant le nettoyage. Peinture au besoin.

### 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.

### 3.8 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 du propriétaire, 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 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.

3.9.4 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.

3.9.5 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 et enregistrés (VHS ou DVD) 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 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE .....	1
1.3 Objet des opérations d'ERE .....	1
1.4 Exceptions .....	2
1.5 Travaux dans un bâtiment existant .....	2
1.6 Coordination.....	2
1.7 Revue des termes des documents contractuels relatifs aux opérations d'ERE .....	2
1.8 Mise en route des appareils et des systèmes .....	2
1.9 Fonctionnement des appareils et des systèmes pendant les opérations d'ERE .....	2
1.10 Début des opérations d'ERE .....	2
1.11 Écarts de réglage par rapport aux valeurs théoriques .....	3
1.12 Écarts entre les valeurs mesurées et les valeurs réelles .....	3
1.13 Instruments de mesure .....	3
1.14 Documents/échantillons à soumettre .....	3
1.15 Rapport préliminaire.....	3
1.16 Rapport d'ERE .....	4
1.17 Vérification des données.....	4
1.18 Réglages.....	4
1.19 Fin des opérations d'ERE .....	4
1.20 Systèmes hydroniques.....	5
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>6</b>
2.1 Sans objet.....	6
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>7</b>
3.1 Sans objet.....	7



## 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 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE

1.2.1 Dans les 90 jours suivant l'attribution du contrat, soumettre à l'Ingénieur la liste des personnes qui seront chargées d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.

1.2.2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel. Retenir les services d'une firme spécialisée en balancement indépendante de l'entrepreneur effectuant les travaux de plomberie-tuyauterie.

1.2.3 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme régissant la qualification de l'entreprise et du personnel responsables de celles-ci.

- .1 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.

1.2.4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.

1.2.5 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE et utiliser les listes de vérifications et les formulaires qui y sont proposés.

1.2.6 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel chargés des travaux et l'étalonnage des instruments de mesure utilisés.

1.2.7 Se conformer aux recommandations du fabricant des instruments de mesure concernant l'étalonnage de ces derniers lorsque celles-ci sont plus rigoureuses que les recommandations énoncées dans la norme relative aux opérations d'ERE.

1.2.8 Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.

- .1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste chargé des travaux.
- .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (AABC, NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

### 1.3 Objet des opérations d'ERE

1.3.1 Faire l'essai des systèmes pour vérifier s'ils fonctionnent de façon sûre et appropriée, pour déterminer le point réel de fonctionnement et pour évaluer la performance qualitative et quantitative des appareils, des systèmes et des dispositifs de commande/régulation connexes, et ce, à charge nominale, à charge moyenne ou à faible charge, cette charge étant réelle ou simulée.

1.3.2 Régler les appareils et les systèmes de manière à ce qu'ils répondent aux exigences de performance prescrites et à ce qu'ils puissent interagir de la façon prescrite avec les autres systèmes connexes, et ce, dans des conditions de charge et de fonctionnement normal et de secours.

1.3.3 Équilibrer les appareils et les systèmes de manière à ce que le débit corresponde à la charge sur toute la plage de fonctionnement.

#### **1.4 Exceptions**

1.4.1 L'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes régis par des normes ou des codes particuliers doivent être effectués à la satisfaction des autorités compétentes.

#### **1.5 Travaux dans un bâtiment existant**

1.5.1 Avant le début des travaux, effectuer les opérations d'ERE sur les systèmes existants qui seront affectés afin de déterminer les conditions existantes d'opération.

1.5.2 À la fin des travaux, effectuer les opérations d'ERE sur les systèmes existants qui ont été touchés afin de s'assurer que les conditions d'opération originelles ont été conservées (à moins que des modifications volontaires aient été apportées).

1.5.3 Au besoin, refaire le balancement afin d'apporter les correctifs permettant de retrouver les conditions initiales de fonctionnement.

#### **1.6 Coordination**

1.6.1 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.

1.6.2 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.

#### **1.7 Revue des termes des documents contractuels relatifs aux opérations d'ERE**

1.7.1 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.

1.7.2 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.

1.7.3 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.

#### **1.8 Mise en route des appareils et des systèmes**

1.8.1 À moins d'indications contraires, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils et des systèmes.

1.8.2 Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs.

#### **1.9 Fonctionnement des appareils et des systèmes pendant les opérations d'ERE**

1.9.1 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.

#### **1.10 Début des opérations d'ERE**

1.10.1 Aviser l'Ingénieur 14 jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.

1.10.2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :

- .1 La réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant influencer sur le résultat des opérations sont terminées;
- .2 La pose des produits de d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée;
- .3 Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés;
- .4 Le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;
- .5 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influencer sur le résultat des opérations d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après.
  - protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place;
  - réseaux hydroniques :
    - canalisations rincées, remplies et mises à l'air libre;
    - pompes tournant dans le bon sens;
    - filtres en place et paniers propres;
    - robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts;
    - robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant;
    - espaces suffisants et longueurs droites de tuyauterie disponible pour lectures à ultrason;
    - systèmes de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.

#### **1.11 Écarts de réglage par rapport aux valeurs théoriques**

1.11.1 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 hydroniques : 10 % en plus ou en moins.

#### **1.12 Écarts entre les valeurs mesurées et les valeurs réelles**

1.12.1 Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 2 % près, aux valeurs réelles.

#### **1.13 Instruments de mesure**

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

1.13.2 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.

1.13.3 Étalonner les instruments dans les trois (3) mois qui précèdent le début des opérations d'ERE. Fournir à l'Ingénieur une attestation d'étalonnage.

#### **1.14 Documents/échantillons à soumettre**

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

1.14.2 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.

#### **1.15 Rapport préliminaire**

1.15.1 Avant de soumettre officiellement le rapport d'ERE à l'Ingénieur, soumettre, aux fins de vérification et d'approbation, un rapport préliminaire dans lequel doit être indiqué ce qui suit :

- .1 Les détails concernant les instruments utilisés.
- .2 Les détails concernant la méthode d'ERE employée.

.3 Les méthodes de calcul employées.

.4 Des récapitulations.

### **1.16 Rapport d'ERE**

1.16.1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE.

1.16.2 Les résultats doivent être exprimés en unités SI dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :

.1 Les dessins à verser au dossier du projet.

.2 Les schémas de principe des systèmes visés.

1.16.3 Soumettre à l'Ingénieur, aux fins de vérification et d'approbation, le rapport d'ERE en format électronique, en français.

### **1.17 Vérification des données**

1.17.1 Les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par l'Ingénieur.

1.17.2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 5 % des mesures enregistrées.

1.17.3 L'Ingénieur déterminera le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.

1.17.4 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.

### **1.18 Réglages**

1.18.1 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.

1.18.2 Marquer les positions de réglage de façon permanente; ces dernières ne doivent pas être effacées ni recouvertes d'aucune façon.

### **1.19 Fin des opérations d'ERE**

1.19.1 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.

## 1.20 Systèmes hydroniques

- 1.20.1 Pour les besoins de la présente section, les systèmes hydroniques comprennent les systèmes de chauffage, de refroidissement et de plomberie fonctionnant avec les liquides suivants :
- eau refroidie;
  - eau de chauffage.
- 1.20.2 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus strictes énoncées dans la présente section ou dans les normes et les documents de référence pertinents de l'AABC de la SMACNA ou de l'ASHRAE.
- 1.20.3 Procéder à l'essai au réglage et à l'équilibrage des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande et régulation prescrits dans la Division 25.
- 1.20.4 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être membres en règle et être habilitées à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC.
- 1.20.5 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant reconnu habilité à fournir les services prescrits selon les normes de l'AABC.
- 1.20.6 Les relevés à effectuer porteront notamment sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande et de la 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.
- 1.20.7 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.
- 1.20.8 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas : sur l'alimentation et le retour des boucles primaires et secondaires (canalisations principales, canalisations de branchement principales et secondaires, canalisations d'alimentation des éléments terminaux des systèmes hydroniques, raccords d'admission des circuits d'eau d'appoint).
- 1.20.9 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.
- 1.20.10 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.
- 1.20.11 Dans le cas des installations de robinets à trois (3) ou quatre (4) voies, mesurer les débits dans chacune des positions des robinets. Noter toute modification de débit au rapport.
- 1.20.12 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.
- 1.20.13 Calibrer les débits minimaux et maximaux des pompes à vitesse variable.

## HEC Decelles

DEC-07 Réaménagement des espaces administratifs  
du 7e étage de l'édifice Decelles  
HEC-A020210525-ARC  
5432-002-000

Section 23 05 93  
Essais, réglages et équilibrage |  
Systèmes hydroniques  
Page 6

---

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Sans objet

**PARTIE 3 - EXÉCUTION**

**3.1 Sans objet**

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE .....	1
1.3 Objet des opérations d'ERE .....	1
1.4 Exceptions .....	2
1.5 Travaux dans un bâtiment existant .....	2
1.6 Coordination.....	2
1.7 Revue des termes des documents contractuels relatifs aux opérations d'ERE .....	2
1.8 Mise en route des appareils et des systèmes .....	2
1.9 Fonctionnement des appareils et des systèmes pendant les opérations d'ERE .....	2
1.10 Début des opérations d'ERE .....	3
1.11 Écarts de réglage par rapport aux valeurs théoriques .....	3
1.12 Écarts entre les valeurs mesurées et les valeurs réelles .....	3
1.13 Instruments de mesure .....	3
1.14 Documents/échantillons à soumettre .....	3
1.15 Rapport préliminaire.....	4
1.16 Rapport d'ERE .....	4
1.17 Vérification des données.....	4
1.18 Réglages.....	4
1.19 Fin des opérations d'ERE .....	4
1.20 Systèmes aérauliques.....	4
1.21 Autres exigences concernant les opérations d'ERE.....	5
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>6</b>
2.1 Sans objet.....	6
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>7</b>
3.1 Sans objet.....	7



## 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 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE

1.2.1 Dans les 90 jours suivant l'attribution du contrat, soumettre à l'Ingénieur la liste des personnes qui seront chargées d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.

1.2.2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel. Retenir les services d'une firme spécialisée en balancement indépendante de l'entrepreneur effectuant les travaux de ventilation-climatisation.

1.2.3 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme régissant la qualification de l'entreprise et du personnel responsables de celles-ci.

- .1 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.

1.2.4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.

1.2.5 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE et utiliser les listes de vérifications et les formulaires qui y sont proposés.

1.2.6 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel chargés des travaux et l'étalonnage des instruments de mesure utilisés.

1.2.7 Se conformer aux recommandations du fabricant des instruments de mesure concernant l'étalonnage de ces derniers lorsque celles-ci sont plus rigoureuses que les recommandations énoncées dans la norme relative aux opérations d'ERE.

1.2.8 Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.

- .1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste chargé des travaux.
- .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (AABC, NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

### 1.3 Objet des opérations d'ERE

1.3.1 Faire l'essai des systèmes pour vérifier s'ils fonctionnent de façon sûre et appropriée, pour déterminer le point réel de fonctionnement et pour évaluer la performance qualitative et quantitative des appareils, des systèmes et des dispositifs de commande/régulation connexes, et ce, à charge nominale, à charge moyenne ou à faible charge, cette charge étant réelle ou simulée.

- 1.3.2 Régler les appareils et les systèmes de manière à ce qu'ils répondent aux exigences de performance prescrites et à ce qu'ils puissent interagir de la façon prescrite avec les autres systèmes connexes, et ce, dans des conditions de charge et de fonctionnement normal et de secours.
- 1.3.3 Équilibrer les appareils et les systèmes de manière à ce que le débit corresponde à la charge sur toute la plage de fonctionnement.
- 1.4 Exceptions**
- 1.4.1 L'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes régis par des normes ou des codes particuliers doivent être effectués à la satisfaction des autorités compétentes.
- 1.5 Travaux dans un bâtiment existant**
- 1.5.1 Avant le début des travaux, effectuer les opérations d'ERE sur les systèmes existants qui seront affectés afin de déterminer les conditions existantes d'opération.
- 1.5.2 À la fin des travaux, effectuer les opérations d'ERE sur les systèmes existants qui ont été touchés afin de s'assurer que les conditions d'opération originelles ont été conservées (à moins que des modifications volontaires aient été apportées).
- 1.5.3 Au besoin, refaire le balancement afin d'apporter les correctifs permettant de retrouver les conditions initiales de fonctionnement.
- 1.6 Coordination**
- 1.6.1 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.
- 1.6.2 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.
- 1.7 Revue des termes des documents contractuels relatifs aux opérations d'ERE**
- 1.7.1 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.
- 1.7.2 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.
- 1.7.3 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.
- 1.8 Mise en route des appareils et des systèmes**
- 1.8.1 À moins d'indications contraires, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils et des systèmes.
- 1.8.2 Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs.
- 1.9 Fonctionnement des appareils et des systèmes pendant les opérations d'ERE**
- 1.9.1 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.

## 1.10 Début des opérations d'ERE

- 1.10.1 Aviser l'Ingénieur 14 jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- 1.10.2 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 plénums étanches à l'air dans les limites prescrites;
      - ventilateurs tournant dans le bon sens;
      - registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts;
      - ailettes de serpentins, propres et redressées;
      - portes et trappes de visite installées et fermées;
      - bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.

## 1.11 Écarts de réglage par rapport aux valeurs théoriques

- 1.11.1 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 : plus 10 %, moins 0 %.

## 1.12 Écarts entre les valeurs mesurées et les valeurs réelles

- 1.12.1 Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 2 % près, aux valeurs réelles.

## 1.13 Instruments de mesure

- 1.13.1 Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre à l'Ingénieur une liste des instruments qui seront utilisés, avec leur numéro de série.
- 1.13.2 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.
- 1.13.3 Étalonner les instruments dans les trois (3) mois qui précèdent le début des opérations d'ERE. Fournir à l'Ingénieur une attestation d'étalonnage.

## 1.14 Documents/échantillons à soumettre

- 1.14.1 Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre ce qui suit :
- 1.14.2 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.

## **1.15 Rapport préliminaire**

- 1.15.1 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.

## **1.16 Rapport d'ERE**

- 1.16.1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE.
- 1.16.2 Les résultats doivent être exprimés en unités SI dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :
- .1 Les dessins à verser au dossier du projet.
  - .2 Les schémas de principe des systèmes visés.
- 1.16.3 Soumettre à l'Ingénieur, aux fins de vérification et d'approbation, le rapport d'ERE en format électronique, en français.

## **1.17 Vérification des données**

- 1.17.1 Les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par l'Ingénieur.
- 1.17.2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 5 % des mesures enregistrées.
- 1.17.3 L'Ingénieur déterminera le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.
- 1.17.4 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.

## **1.18 Réglages**

- 1.18.1 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.
- 1.18.2 Marquer les positions de réglage de façon permanente; ces dernières ne doivent pas être effacées ni recouvertes d'aucune façon.

## **1.19 Fin des opérations d'ERE**

- 1.19.1 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.

## **1.20 Systèmes aérauliques**

- 1.20.1 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 de l'AABC.
- 1.20.2 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

- 
- 1.20.3 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être habilitées à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC ou du NEBB.
- 1.20.4 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant habilitées à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC ou du NEBB.
- 1.20.5 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.
- 1.20.6 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.
- 1.20.7 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).
- 1.21 Autres exigences concernant les opérations d'ERE**
- 1.21.1 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.

## HEC Decelles

DEC-07 Réaménagement des espaces administratifs  
du 7e étage de l'édifice Decelles  
HEC-A020210525-ARC  
5432-002-000

Section 23 05 94  
Essais, réglages et équilibrage |  
Systèmes aérauliques  
Page 6

---

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Sans objet

**PARTIE 3 - EXÉCUTION**

**3.1 Sans objet**

**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 Définitions .....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Calorifuge du type D-1 : fibre de verre souple, avec P.V., conduits ronds, température entre -40 °C et 100 °C (-40 °F et 210 °F).....	2
2.2 Calorifuge du type D-2 : fibre de verre rigide avec P.V., conduits rectangulaires .....	2
2.3 Calorifuge du type P-4 : tuyauterie de réfrigérant .....	3
2.4 Adhésifs, rubans et attaches.....	3
2.5 Chemisages.....	4
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>6</b>
3.1 Généralités.....	6
3.2 Installation du calorifuge .....	6
3.3 Calorifugeage des conduits d'air .....	6
3.4 Colles et enduits calorifuges et ignifuges.....	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 Normes de référence

1.2.1 Les calorifuges doivent être conformes aux normes ONGC et ASTM.

1.2.2 Les matériaux utilisés doivent être homologués par CAN/ULC S-102 pour l'indice de propagation de flamme, de fumée et d'apport de combustible.

### 1.3 Dessins d'atelier

1.3.1 Soumettre les dessins d'atelier conformément aux prescriptions de la Section 20 05 00.

### 1.4 Définitions

1.4.1 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.

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

1.4.3 Température de service

.1 À l'intérieur du bâtiment chauffé à 20 °C (70 °F) : température du fluide transporté.

.2 À l'extérieur de l'enveloppe isolante du bâtiment :

- pour les fluides chauds 18,3 °C (65 °F) et plus, utiliser :
  - température de service (°C) = température du fluide transporté (°C) + 45 °C  
(température de service (°F) = (température du fluide transporté (°F) + 80 °F)).
- pour les fluides froids 17,8 °C (64 °F) et moins, utiliser :
  - 1,5 fois l'épaisseur de l'isolant requis pour le fluide à l'intérieur du bâtiment.

## 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 (-40 °F et 210 °F)

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 (0,3 BTU po/h pi ca °F) à 24 °C (75 °F), 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;
- Owens Corning, SoftR Duct Wrap FSK.

#### 2.1.3 Épaisseur de calorifuge

Épaisseur nominale de calorifuge	Température de service
2 x 56 mm (2 x 2 <sup>3/16</sup> " joints chevauchés)	Moins de -22 °C (-8 °F)
2 x 38 mm (2 x 1 <sup>1/2</sup> " joints chevauchés)	-22 °C (-8 °F) à -8 °C (18 °F)
2 x 25 mm (2 x 1" joints chevauchés)	-8 °C (18 °F) à 1 °C (35 °F)
38 mm (1 <sup>1/2</sup> "	2 °C (36 °F) à 43 °C (109 °F)
56 mm (2 <sup>3/16</sup> "	44 °C (111 °F) et plus

### 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 d'air de densité 48 kg/m<sup>3</sup> (3 lb/pi<sup>3</sup>) selon la norme ASTM C612, et chemise pare-vapeur FSK, selon la norme ASTM C1136, facteur k maximal : 0,034 W/m °C (0,24 BTU po/h pi ca °F) à 24 °C (75 °F).

.2 Produits acceptables :

- Certaineed, CertaPro CB300 FSK;
- Johns Manville, Spin-Glas série 800 FSK;
- Knauf, Insulation board FSK;
- Manson, AK Board FSK;
- Owens Corning, Isolant Fiberglas série 700 FSK.

### 2.2.3 Épaisseur de calorifuge

Épaisseur nominale de calorifuge	Température de service
2 x 38 mm (2 x 1½") joints chevauchés	Moins de -22 °C (-8 °F)
2 x 25 mm (2 x 1") joints chevauchés	-22 °C (-8 °F) à -8 °C (18 °F)
38 mm (1½") joints chevauchés	-8 °C (18 °F) à 1 °C (35 °F)
25 mm (1")	2 °C (36 °F) à 43 °C (109 °F)
38 mm (1½")	44 °C (111 °F) et plus
100 mm (4"), joints chevauchés	À l'extérieur

## 2.3 Calorifuge du type P-4 : tuyauterie de réfrigérant

2.3.1 Calorifuge pour tuyaux, éléments de robinetterie et raccords dont la température de service se situe entre -40 °C et 95 °C (-40 °F et 203 °F).

### 2.3.2 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 (0,27 BTU po/h °F pi ca à 75 °F), perméabilité maximale à la vapeur d'eau : 0,1, facteur de propagation de feu maximum : 25; facteur de dégagement de fumée maximum : 50.
- .2 Produits acceptables :
  - Armacell, Armaflex AP;
  - IMCOA, Imcolock;
  - ou équivalent approuvé.
- .3 Épaisseur de calorifuge :
  - Température inférieure à 5 °C (40 °F) :

Diamètre nominal des canalisations	Épaisseur réelle de calorifuge	Épaisseur nominale de calorifuge
DN 25 mm (1") et moins	27 mm (1,05")	2 de 19 mm (¾")
DN 32 mm (1¼") et plus	41 mm (1,61")	1 de 12 mm (½") et 2 de 19 mm (¾")

## 2.4 Adhésifs, rubans et attaches

### 2.4.1 Pour conduits

- .1 Ruban autoadhésif de 100 mm (4") 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 :

- Duro Dyne « WSA »;
- Bakor 220-05;
- Foster 85-60.

.3 Dans le cas de conduits d'une largeur supérieure à 635 mm (25") : utiliser des chevilles à souder sur la paroi inférieure du conduit.

#### 2.4.2 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.

#### 2.4.3 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.

#### 2.4.4 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.

#### 2.4.5 Chevilles

.1 Chevilles à souder sur le conduit une fois le calorifuge mis en place, de 4 mm (0,15") de diamètre, à tête de 35 mm (1,4") 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 (0,08") d'une longueur appropriée à l'épaisseur du calorifuge, dotées d'une plaquette de retenue en nylon de 32 mm (1,25") 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.

## 2.5 Chemisages

### 2.5.1 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> (6,5 onces/vg ca).

.2 Produits acceptables :

- S. Fattal Thermocanvas;
- ou équivalent.

#### 2.5.2 Chemises d'aluminium

- .1 Chemises d'aluminium, à être utilisées sur des éléments situés à l'extérieur.
  - chemises en alliage d'aluminium ondulé ou repoussé, de 0,4 mm (0,016") d'épaisseur, à joints en « S » longitudinaux et joints d'extrémité avec chevauchement de 50 mm (2") 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 (0,016") d'épaisseur, avec revêtement de protection intérieur installé en usine. Pour isolant E- : épaisseur de 0,8 mm (1/32").

#### 2.5.3 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.

#### 2.5.4 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 :
  - Lo Smoke PVC Jacketing de Proto Corporation;
  - Zeston PVC Jacketing 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 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 (120 °F et 140 °F).
- 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 (2"), 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 :

Conduites	Type d'isolant	
• de prises d'air extérieur jusqu'à la boîte de mélange	D-1	D-2
• de prises d'air extérieur jusqu'au serpentín de chauffage	D-1	D-2
• d'alimentation d'air	D-1	D-2
• d'évacuation sur une distance de 3 m (10') 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 (10') en amont du registre	D-1	D-2
• plénums d'air neuf	D-1	D-2
• plénums d'air vicié	D-1	D-2
• de succion de réfrigération	P-4	
• décharge de gaz chauds et réfrigérant liquide	P-4	

- 3.2.2 Recouvrir les joints flexibles d'un isolant et d'une chemise autoadhésive flexibles afin d'éviter de limiter le libre mouvement du joint.

- 3.2.3 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 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 rangées de chevilles à souder disposées à au plus 200 mm (8") 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 et thermiquement, réduire l'épaisseur de l'isolant thermique par l'épaisseur de l'isolant acoustique. L'épaisseur de l'isolant thermique ne doit pas être inférieure à 25 mm (1").

### 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 additionnelle de revêtement calorifuge.

3.3.5 Tous les supports de conduits doivent être installés en dehors du calorifuge.

#### .1 Finition

- intérieur et extérieur du bâtiment. Poser une tôle d'acier de 3,2 mm ( $\frac{1}{8}$ ") d'épaisseur ou des feuilles d'aluminium de 0,80 mm ( $\frac{1}{32}$ ") d'épaisseur contre l'isolant;
- finition à l'intérieur du bâtiment : Poser un treillis métallique à mailles hexagonales ou une latte métallique sur toute la surface de l'isolant et retenir par des goupilles et des rondelles. Recouvrir de deux couches de ciment isolant d'au moins 13 mm ( $\frac{1}{2}$ ") d'épaisseur et laisser durcir. Recouvrir d'une toile de 220 gr/m<sup>2</sup> (6 oz) contrecollée avec un adhésif de recouvrement. Laisser sécher;
- finition à l'extérieur du bâtiment : Poser un treillis métallique à mailles hexagonales ou une latte métallique sur toute la surface de l'isolant et retenir par des goupilles et des rondelles. Recouvrir de deux couches de ciment isolant d'au moins 13 mm ( $\frac{1}{2}$ ") d'épaisseur et laisser durcir; appliquer une couche de mastic pare-vapeur de 3,2 mm ( $\frac{1}{8}$ ") renforcé d'un tissu de verre. Appliquer ensuite une couche de mastic pare-vapeur de 3,2 mm ( $\frac{1}{8}$ ") d'épaisseur.

## 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.

**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 Permis.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Robinetterie - Généralités .....	2
2.2 Robinet d'équilibrage .....	2
2.3 Purgeurs d'air manuels .....	2
2.4 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C (250 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po ca) .....	2
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>3</b>
3.1 Installation de la tuyauterie .....	3
3.2 Soudure .....	4
3.3 Nettoyage du réseau de tuyauterie .....	4
3.4 Nettoyage complet du réseau de tuyauterie (incluant les portions existantes).....	4
3.5 Robinetterie.....	5
<b>FEUILLES DE SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX UTILISÉS .....</b>	<b>7</b>
<b>P23-6   Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C (250 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po<sup>2</sup>).....</b>	<b>7</b>
<b>P23-6a   Tuyauterie eau jusqu'à 38 °C (100 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po<sup>2</sup>) .....</b>	<b>12</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 Sommaire**

1.2.1 Contenu de la Section

- .1 Réseaux de tuyauterie de distribution d'eau chaude, d'eau refroidie, d'eau glycolée, de vapeur et de retour de condensat aménagés dans les bâtiments et les installations, centrales de chauffage et de refroidissement incluant :
  - tuyaux, appareils et accessoires de robinetterie et raccords pour tuyauterie, matériaux de fabrication et méthodes d'installation connexes;
  - pompes et réservoirs de récupération des condensats et méthodes d'installation connexes;
  - matériaux, matériels, composants et produits chimiques nécessaires à la mise en place d'un système complet de traitement de l'eau des installations de CVCA.

### **1.3 Permis**

1.3.1 Obtenir tous les permis et approbations par les autorités compétentes.

## 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 Robinets de radiateur :

.1 Robinet d'arrêt monté côté admission.

### 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 (½" à 2") : corps en bronze, taraudé, deux (2) raccords de lecture 6 mm (¼"), pour une pression d'opération maximum de 1 725 kPa (250 lb/po<sup>2</sup>) à 110 °C (230 °F).

2.2.5 Diamètre de 65 mm à 100 mm (2½" à 4") : corps en fonte ductile, à bride, deux (2) raccords de lecture 6 mm (¼"), pour une pression d'opération maximum de 1 725 kPa (250 lb/po<sup>2</sup>) à 110 °C (230 °F).

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 Purgeurs d'air manuels

2.3.1 Actionnés par tournevis et accessibles par le dessus ou le côté de l'enveloppe des radiateurs ou convecteurs.

2.3.2 Produits acceptables :

- Dole n° 9 ou 9B;
- Taco 417 Coint Vent;
- Maid O'Mist.

### 2.4 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C (250 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po ca)

2.4.1 Voir feuilles de spécification des matériaux utilisés P23-6, P23-6a et P23-6b à la fin de cette Section.

## 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, événements, 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 (6") 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 (8") 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 20 mm (¾") 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.

## 3.2 Soudure

- 3.2.1 Les travaux de soudure doivent être conformes aux exigences minimales des normes ANSI B31.1.
- 3.2.2 Les soudeurs doivent être accrédités par le « Canadian Welding Bureau » (CWB) pour le matériau utilisé et l'usage prévu. Soumettre le certificat et la méthode de soudage à l'Ingénieur pour vérifications avant d'entreprendre les travaux.
- 3.2.3 Soumettre à l'Ingénieur un rapport d'inspection visuelle des soudures par une entreprise spécialisée.
- 3.2.4 Les joints de soudure doivent être avec pénétration complète. La méthode de soudage doit être choisie pour respecter cette exigence.

## 3.3 Nettoyage du réseau de tuyauterie

- 3.3.1 Nettoyer toute la tuyauterie une fois les essais sous pression terminés.
- 3.3.2 Remplir les canalisations d'une solution d'eau et de détergent non moussant, sans phosphate.
- 3.3.3 Faire une chasse et évacuer l'eau. Enlever et nettoyer les filtres.
- 3.3.4 Remplir ensuite le réseau d'eau propre.

## 3.4 Nettoyage complet du réseau de tuyauterie (incluant les portions existantes)

- 3.4.1 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.
- 3.4.2 Protéger les appareils de commande et de régulation pendant les travaux de nettoyage.
- 3.4.3 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.
- 3.4.4 Prélever et conserver un échantillon d'eau du système dans un contenant propre et l'identifier comme étant le prélèvement initial.
- 3.4.5 Introduire de 0,5 % à 0,75 % d'un nettoyant chimique sans nitrite de sodium ni phosphates.
- 3.4.6 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.
- 3.4.7 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.
- 3.4.8 Prélever et conserver un échantillon d'eau du système et l'identifier comme étant l'eau de lavage.

- 3.4.9 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.
- 3.4.10 À plusieurs reprises, remplir, faire circuler pendant trente (30) minutes et vidanger le réseau.
- 3.4.11 Purger le réseau jusqu'à ce que l'eau soit limpide et sans mousse.
- 3.4.12 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.
- 3.4.13 Dans le cas d'un système ouvert à eau de recirculation, avec tuyauterie en acier, acier galvanisé, acier inoxydable, en plastique renforcé de fibre de verre ou en cuivre, suivre le même processus que dans le cas d'un système à eau réfrigérée, mais rincer pendant une période de 12 h ou plus, en faisant passer l'eau du robinet purgeur au tuyau d'évacuation. Vérifier périodiquement l'état du tamis de vidange de la tour de refroidissement et du filtre d'aspiration de la pompe. Enlever le panier durant cette opération afin d'éliminer tous les débris de la tour. Lorsque le système a fonctionné pendant deux (2) heures sans accumulation de saletés sur le tamis de vidange et que le filtre d'aspiration a fonctionné sans être obstrué d'aucune façon, arrêter l'opération. S'assurer que le tuyau de trop-plein du bassin de la tour de refroidissement est fermé en son point haut pour la durée de l'opération. Vérifier aux demi-heures la chute de pression dans le bloc condenseur du refroidisseur au cours de l'opération. Si la chute de pression initiale normale augmente une fois que le tamis et le filtre de la pompe, ci-haut mentionnés, ont été nettoyés, ouvrir l'admission aux têtes du condenseur et retirer celles qui sont obstruées ou enlever les saletés accumulées dans la tour de refroidissement. Replacer les têtes, ouvrir le filtre de la pompe, retirer le panier, placer un sac en toile à l'intérieur du panier et le maintenir en place à l'aide d'un grillage à poules pour le reste de l'opération.
- .1 Consulter l'annexe pour connaître la qualité de l'eau disponible à la centrale.
- 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.
- 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.

**FEUILLES DE SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX UTILISÉS**

<b>FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS</b>				
<b>SERVICE</b>	<b>P23-6   Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C (250 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po<sup>2</sup>)</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 (250 °F). 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 (2")	Acier noir au carbone, cédule 40, soudure par résistance électrique	ASTM A-53 Grade « B » Type « E »	
	DN 65 mm (2-½") jusqu'à DN 250 mm (10")	Acier noir au carbone, cédule 40, embouts biseautés, soudure par résistance électrique	ASTM A-53 Grade « B » Type « E »	
	DN 300 mm (12") jusqu'à DN 600 mm (24")	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 (2")	Catégorie 150, en fer malléable, taraudés avec bourrelets	ANSI B16-3	Anvil
	DN 65 à 600 mm (2½" à 24")	Série standard, acier au carbone, sans couture, embouts biseautés	ASTM A-234 Grade « WPB » ANSI B16.9	Anvil
Joints	Jusqu'à DN 50 mm (2")	À visser.		
	DN 65 mm (2½") et plus	À souder		
Manchons	DN 10 à 50 mm (¾" à 2")	Catégorie 300, en fer malléable, taraudés	ANSI B16.3	
Mamelons	Jusqu'à DN 50 mm (2")	Série standard, acier au carbone, sans couture	ASTM A-106	
Unions	Jusqu'à DN 50 mm (2")	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 (250 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po <sup>2</sup> )			
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 (250 °F). 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 (180 °F) pour les unions Gruvlok 7089 et Victaulic style 47 jusqu'à 110 °C (230 °F)
Brides	Jusqu'à 50 DN mm (2")	Catégorie 150, en acier forgé, à face surélevée, taraudées	ASTM A-105 ASTM A-181 ANSI B36.10	
	DN 65 mm et plus (2½" 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 (1" à 24")	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 (250 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po <sup>2</sup> )			
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 (250 °F). Aucun joint mécanique n'est accepté.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Robinet vannes	DN 12 à 50 mm (½" à 2")	Catégorie 150 à manchons taraudés, corps en bronze, obturateur à coin monobloc et tige montante		Crane 431, Toyo 298, Milwaukee 1150, Nibco T-131, Kitz 42T, Jenkins 2810J,
	DN 12 à 50 mm (½" à 2")	Catégorie 150, à manchons taraudés, corps en bronze, obturateur à coin, monobloc et tige fixe		Crane 437, Toyo 204-A, Milwaukee 1140, Nibco T-133, Jenkins 2310J
Robinet papillon	DN 50 à 300 mm (2" à 12")	Catégorie 175 pour une pression de 1205 kPa (175 lb/po <sup>2</sup> ), corps en fonte, obturateur en bronze, tige en acier inoxydable 304, siège en EPDM, pattes de fixation col de 50 mm (2") de haut		Crane 44-BXZ-L, Toyo 918 BESL, Milwaukee CL223E ou CL323-E, Kitz 6122EL Jenkins 2232ELJ
	DN 350 à 500 mm (14" à 20")	Catégorie 150, pour une pression de 1050 kPa (150 lb/po <sup>2</sup> ), corps en fonte, obturateur en bronze, tige en acier inoxydable, siège en EPDM, pattes de fixation, col de 50 mm (2") de haut		Crane 44-BXZ, Toyo 918 BESL, Milwaukee CL323-E, Kitz 6122EG Jenkins 2232EGJ
	DN 600 à 1200 mm (24" à 36")	Catégorie 150 pour une pression de 1050 kPa (150 lb/po <sup>2</sup> ), 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,

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P23-6   Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C (250 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po <sup>2</sup> )			
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 (250 °F). Aucun joint mécanique n'est accepté.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Robinet à tournant sphérique	DN 12 à 50 mm (½" à 2")	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
Robinets à soupapes	DN 12 à 50 mm (½" à 2")	Catégorie 150 à manchons taraudés, corps en bronze, disque en plastique pour une température maximum de 185 °C (365 °F)		Crane 7-TF, Toyo 221, Milwaukee 590, Nibco 235Y, Kitz 09, Jenkins 106BJ
	DN 65 à 300mm (2½" à 12")	Catégorie 150, corps en fer et accessoires en bronze, disque et bague de siège en bronze, tige à vis extérieure et arcade		Crane 21 –E, Toyo 300SCJS, Milwaukee F-2983-M, Nibco F-768-B, Jenkins 162J
Clapet de retenue	DN 12 à 50 mm (½" à 2")	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
	DN 65 à 300 mm (2½" à 12")	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 (2" à 12")	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

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P23-6   Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C (250 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po <sup>2</sup> )			
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 (250 °F). Aucun joint mécanique n'est accepté.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
				R-1*644*D1X, Jenkins 339RJ
Robinet à boisseau lubrifié	DN 12 à 50 mm (½" à 2")	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 (3" à 5")	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 (6" à 12")	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	P23-6a   Tuyauterie eau jusqu'à 38 °C (100 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po <sup>2</sup> )			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations à l'éthylène ou propylène glycol froid (avec garniture appropriée), eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 38 °C (100 °F). À utiliser seulement dans les salles mécaniques.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Tuyaux	Jusqu'à DN 50 mm (2")	Acier noir au carbone, cédule 40, soudure par résistance électrique	ASTM A-53 Grade « B » Type « E »	
	DN 65 mm (2-½") jusqu'à DN 250 mm (10")	Acier noir au carbone, cédule 40, embouts biseautés, soudure par résistance électrique	ASTM A-53 Grade « B » Type « E »	
	DN 300 mm (12") jusqu'à DN 600 mm (24")	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 (2")	Catégorie 150, en fer malléable, taraudés avec bourrelets	ANSI B16-3	Anvil, Gruvlok, Victaulic jusqu'à 100 °C (230 °F)
	DN 65 à 600 mm (2½" à 24")	Série standard, acier au carbone, sans couture, embouts biseautés	ASTM A-234 Grade « WPB » ANSI B16.9	Anvil, Gruvlok, Victaulic jusqu'à 110 °C (230 °F)
Joints	Jusqu'à DN 50 mm (2")	À visser.		
	DN 65 mm (2½") et plus	À souder		
Manchons	DN 10 à 50 mm (⅜" à 2")	Catégorie 300, en fer malléable, taraudés	ANSI B16.3	
Mamelons	Jusqu'à DN 50 mm (2")	Série standard, acier au carbone, sans couture	ASTM A-106	
Unions	Jusqu'à DN 50 mm (2")	Catégorie 150, en fer malléable, taraudés avec joint, rodé bronze/fer	ASTM A-47 ANSI B2.1	

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P23-6a   Tuyauterie eau jusqu'à 38 °C (100 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po <sup>2</sup> )			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations à l'éthylène ou propylène glycol froid (avec garniture appropriée), eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 38 °C (100 °F). À utiliser seulement dans les salles mécaniques.			
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 (180 °F) pour les unions Gruvlok 7089 et Victaulic style 47 jusqu'à 110 °C (230 °F)
Brides	Jusqu'à 50 DN mm (2")	Catégorie 150, en acier forgé, à face surélevée, taraudées	ASTM A-105 ASTM A-181 ANSI B36.10	Grinnell 1931
	DN 65 mm et plus (2½" et plus)	Catégorie 150, en acier forgé, à face surélevée, à embout à souder	ASTM A-105 ASTM A-181	Grinnell 1911, Victaulic 741, Gruvlok 7012
	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 (1" à 24")	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 rainuré avec garniture d'étanchéité	ASTM A-105 ASTM A-181	Victaulic 743, Gruvlok 7013
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		Rectorseal n° 5, Loctite « PST »

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P23-6a   Tuyauterie eau jusqu'à 38 °C (100 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po <sup>2</sup> )			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations à l'éthylène ou propylène glycol froid (avec garniture appropriée), eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 38 °C (100 °F). À utiliser seulement dans les salles mécaniques.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Accouplements mécaniques	DN 40 à 300 mm (1½" à 12")	Série standard, corps en fer malléable, garniture EPDM (temps. max. 110 °C (230 °F), boulons et écrous d'acier au carbone plaqués	ASTM A-47 ASTM D-2000 ASTM A-183	Victaulic 75, Gruvlok 7000, flexible, Victaulic 07, Zeroflex, Gruvlok Rigid 7401 ou Slidelok 74
	DN 18 à 760 mm (¾" à 30")	Série extra robuste, corps en fer malléable, garniture EPDM, boulons et écrous d'acier au carbone plaqués	ASTM A-47 ASTM D-2000 ASTM A-183	Victaulic 77, Gruvlok 7001
Robinet vannes	DN 12 à 50 mm (½" à 2")	Catégorie 150 à manchons taraudés, corps en bronze, obturateur à coin monobloc et tige montante		Crane 431, Toyo 298, Milwaukee 1150, Nibco T-131, Kitz 42T, Jenkins 2810J,
	DN 12 à 50 mm (½" à 2")	Catégorie 150, à manchons taraudés, corps en bronze, obturateur à coin, monobloc et tige fixe		Crane 437C, Toyo 204-A, Milwaukee 1140, Nibco T-133, Kitz 46
Robinet papillon	DN 50 à 300 mm (2" à 12")	Catégorie 175 pour une pression de 1205 kPa (175 lb/po <sup>2</sup> ), corps en fonte, obturateur en bronze, tige en acier inoxydable 304, siège en EPDM, pattes de fixation col de 50 mm (2") de haut		Crane 44-BXZ-L, Toyo 918 BESL, Milwaukee CL223E ou CL323-E, Kitz 6122EL, Jenkins 2232ELJ, Gruvlok série AN7700

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P23-6a   Tuyauterie eau jusqu'à 38 °C (100 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po <sup>2</sup> )			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations à l'éthylène ou propylène glycol froid (avec garniture appropriée), eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 38 °C (100 °F). À utiliser seulement dans les salles mécaniques.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
	DN 350 à 500 mm (14" à 20")	Catégorie 150, pour une pression de 1050 kPa (150 lb/po <sup>2</sup> ), corps en fonte, obturateur en bronze, tige en acier inoxydable, siège en EPDM, pattes de fixation, col de 50 mm (2") de haut		Crane 44-BXZ, Toyo 918 BESL, Milwaukee CL323-E, Kitz 6122EG, Jenkins 2232EGJ, Gruvlok série 8000GR
	DN 600 à 1200 mm (24" à 36")	Catégorie 150 pour une pression de 1050 kPa (150 lb/po <sup>2</sup> ), 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 (½" à 2")	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
Robinet à soupapes	DN 12 à 50 mm (½" à 2")	Catégorie 150 à manchons taraudés, corps en bronze, disque en plastique pour une température maximum de 185°C (365°F)		Crane 7-TF, Toyo 221, Milwaukee 590, Nibco 235Y, Kitz 09, Jenkins 106BJ
	DN 65 à 300mm (2½" à 12")	Catégorie 150, corps en fer et accessoires en bronze, disque et bague de siège en bronze, tige à vis extérieure et arcade		Crane 21 –E, Toyo 300SCJS, Milwaukee F-2983-M, Nibco F-768-B, Jenkins 162J

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
<b>SERVICE</b>	<b>P23-6a   Tuyauterie eau jusqu'à 38 °C (100 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po<sup>2</sup>)</b>			
<b>FLUIDE</b>	À utiliser dans le cas d'installations à l'éthylène ou propylène glycol froid (avec garniture appropriée), eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 38 °C (100 °F). À utiliser seulement dans les salles mécaniques.			
<b>Éléments</b>	<b>Dimensions nominales</b>	<b>Description</b>	<b>Norme</b>	<b>Produits acceptables</b>
Clapet de retenue	DN 12 à 50 mm (½" à 2")	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
	DN 65 à 300 mm (2½" à 12")	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 (2" à 12")	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, Gruvlok 7800
	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			

**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.....	4
2.3 Raccords souples .....	4
2.4 Portes de visite pour conduits d'air .....	5
2.5 Orifice pour instruments de mesure .....	5
2.6 Registres d'équilibrage.....	5
2.7 Registres antirefoulement.....	6
2.8 Volet motorisé.....	6
2.9 Volet motorisé avec isolation thermique .....	6
2.10 Grilles et diffuseurs .....	7
2.11 Ventilateurs d'extraction, type de toiture, centrifuge à entraînement par courroie .....	7
2.12 Serpentins électriques .....	8
2.13 Silencieux pour conduits d'air .....	9
2.14 Éléments terminaux à simple conduit .....	10
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>11</b>
3.1 Pose des conduits d'air .....	11
3.2 Propreté de conduits.....	12
3.3 Installation des conduits flexibles.....	12
3.4 Conduits étanches à l'eau.....	12
3.5 Registres d'équilibrage.....	13
3.6 Essais d'étanchéité des conduits .....	13
3.7 Accessoires pour conduits d'air .....	13
3.8 Grilles, registres et diffuseurs.....	13
3.9 Installation des ventilateurs.....	13
3.10 Éléments terminaux .....	14

---

## 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 (1/4"-1') 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.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Conduits d'air métallique (alimentation, retour et évacuation de système de ventilation)

#### 2.1.1 Généralités

- .1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible, Third Edition.
- .2 SMACNA, 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.

#### 2.1.2 Classification

- .1 Se reporter aux tableaux mécaniques pour les classifications de pression des conduits.

#### 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 et d'un ruban de scellement.

#### 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 :

Type de conduit	Classe d'étanchéité A Positif ou négatif
Rectangulaire	6
Circulaire ou ovale	3

### 2.1.5 Scellement

- .1 Produit de scellement : pour conduits d'air, à base d'eau formulé de vinyle acrylique, homologué ULC, ignifuge, rencontrant les exigences des normes NFPA 90A et 90B et pouvant supporter des températures allant de  $-7^{\circ}\text{C}$  à  $93^{\circ}\text{C}$ .
  - produits acceptables :
    - Duro Dyne DWN;
    - FiberSeal de Ductmate Industries;
    - ou équivalent.
  - couleur : brun rougeâtre ou gris.
- .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 (2 po).
  - produits acceptables :
    - AB-151 de Hardcast;
    - ou équivalent.

### 2.1.6 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  $30^{\circ}$ .
  - éléments convergents : angle de transition d'au plus  $30^{\circ}$ .
- .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.

### 2.1.7 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 (12").

## 2.1.8 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 (6" H<sub>2</sub>O).
- .3 Revêtement calorifuge : revêtement en fibre de verre souple, d'une épaisseur nominale de 25 mm (1"), ayant une conductivité thermique maximale de 0,04 W/m °C à 24 °C (0,23 BTU-po/h-pi ca à 75 °F) 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 :
  - Flexmaster T/L-M;
  - Boflex AL (avec revêtement calorifuge);
  - 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 (6") 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 (4") pour les ventilateurs à haute pression, et de 50 mm (2") 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> (30 oz/v<sup>2</sup>) et résistant à la chaleur jusqu'à 93 °C (200 °F).
- .2 Produits acceptables :
  - Duro-Dyne;
  - Dyn-Air;
  - ou équivalent.

## 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 (12') ainsi que du côté concave de tous les coudes.

### 2.4.2 Conduits basse pression.

- .1 Portes n'excédant pas 610 mm (24"), 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 (1") 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 (3/8" x 2 1/2") à tête hexagonale soudée au centre de la paroi externe de la porte, fer plat courbe de 50 x 6 mm (2" x 1/4") 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 (40 lb/po ca) et température maximale de 85 °C (185 °F).

## 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 calibre 18 jusqu'à 600 mm (24") de hauteur et de calibre 16 pour 600 mm (24") et plus de hauteur.
- .2 Dimensions et configuration conformes aux recommandations de la SMACNA.
- .3 Munis d'une ou deux tiges de commande avec dispositif de verrouillage; deux (2) tiges sur les conduits de 600 mm (24") 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 calibre 18 jusqu'à 600 mm (24") de largeur et de calibre 16 pour 600 mm (24") et plus de largeur.

- .2 Dimensions et configuration conformes aux recommandations de la SMACNA, sauf pour la hauteur maximale qui sera de 300 mm (12").
- .3 Munis d'un secteur de verrouillage.

#### 2.6.3 Registres à volets multiples

- .1 Faits en usine du même matériau que le conduit d'air.
- .2 Volets opposés faits de tôle de calibre 16 d'une hauteur maximale de 100 mm (4") et de configuration conforme aux recommandations de la SMACNA.
- .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 Registres antirefoulement

- 2.7.1 Registres à fonctionnement automatique par gravité, à plusieurs volets, en aluminium, à contrepoids ou à ressort de rappel, selon les exigences.

### 2.8 Volet motorisé

- 2.8.1 Cadre en aluminium extrudé.
- 2.8.2 Lames en aluminium extrudé (6063T5) et garnitures (lames et côtés) en caoutchouc ou néoprène.
- 2.8.3 Tringlerie à l'extérieur du flot d'air, en aluminium et matériaux résistants à la corrosion.
- 2.8.4 Fuites maximales de 52 l/s/m<sup>2</sup> (10 pcm/pi ca) pour une pression statique de 1 kPa (4" d'eau).
- 2.8.5 Installation à type à brides.
- 2.8.6 Produits acceptables :
- Tamco série 1000;
  - Trolec VAP-90MB;
  - Alumavent 3160.

### 2.9 Volet motorisé avec isolation thermique

- 2.9.1 Cadre en aluminium extrudé avec isolant rigide à l'intérieur et avec bris thermique.
- 2.9.2 Lames en aluminium extrudé (6063T5) avec isolation thermique rigide et garnitures (lames et côtés) en caoutchouc.
- 2.9.3 Tringlerie à l'extérieur du flot d'air, en aluminium et matériaux résistant à la corrosion.
- 2.9.4 Gaines d'opération de - 40 à 71 °C (- 40 à 160 °F), fuites maximales de 41 l/s/m<sup>2</sup> (8 pcm/pi ca) pour une pression statique de 1 kPa (4" d'eau).
- 2.9.5 Installation à type à brides.
- 2.9.6 Produits acceptables :
- Tamco série 9000;
  - Trolec VAP-I-90MB;
  - Alumavent 3960.

## 2.10 Grilles et diffuseurs

### 2.10.1 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.

### 2.10.2 Grilles de retour et d'évacuation

- .1 Espacement entre les lames de 19 mm ( $\frac{3}{4}$ " ) et volets à déflexion simple, montés sur tiges supports, à angle d'ouverture vers le haut de 20° au plus, registres à volets opposés avec dispositif de manœuvre dissimulé, et dotés d'une garniture d'étanchéité en caoutchouc.

### 2.10.3 Diffuseurs

- .1 De type circulaire, carré, rectangulaire ou perforé, à fini peint, de dimensions et débit selon les diamètres ou dimensions de collet indiqués, munis de volets de réglage du débit réglables, avec aubes directrices et quatre volets de fermeture.

### 2.10.4 Grilles linéaires

- .1 Grilles linéaires à volets montés sur tiges avec bordure selon les indications, munies d'un cadre de plâtrage, d'une garniture d'étanchéité et des accessoires indiqués.
- .2 Les grilles montées au sol doivent pouvoir supporter une charge de 90 kg (200 lb) entre les différents supports, avec déflexion négligeable.

### 2.10.5 Produits acceptables :

- Anemostat;
- E.H. Price;
- Titus;
- Nailor.

## 2.11 Ventilateurs d'extraction, type de toiture, centrifuge à entraînement par courroie

2.11.1 Boîtier construit d'aluminium repoussé de calibre 16, renforcé pour une rigidité maximale; base en alliage d'aluminium 3003 avec coins soudés pour protection maximale contre les infiltrations; ensemble moteur-ventilateur monté sur des supports antivibrations; roue centrifuge à pales inclinées vers l'arrière avec courbe sans possibilité de surcharge, équilibrée statiquement et dynamiquement.

2.11.2 Roulements à billes autoalignants extra robustes, lubrifiés à la graisse et choisis pour une durée de vie minimale (L5) de 200 000 heures à la vitesse d'opération maximale; arbre protégé contre la corrosion construit de sorte que la première vitesse critique soit au moins 30 % au-dessus de la vitesse d'opération maximale. Poulies réglables choisies pour un minimum de 150 % de la puissance



de moteur installée; fournir les ventilateurs avec les poulies installées et ajustées à la vitesse spécifiée en tpm.

2.11.3 Fournir une garniture d'étanchéité continue pour base de margelle et des vis de fixation en acier inoxydable.

2.11.4 Accessoires et options

.1 Grillage aviaire de 12 mm (½") en aluminium; charnières pour accès aux éléments internes en vue de l'entretien, registres antirefoulement automatiques avec garnitures d'étanchéité.

2.11.5 Margelles avec atténuateur de bruit

.1 Modèle à double chicane et solin incorporé; perte de pression maximale de 37 Pa (0,15" H<sub>2</sub>O) au travers la margelle. Spectre d'atténuation du bruit en décibels :

Bande d'octave	1 (63 Hz)	2 (125 Hz)	3 (250 Hz)	4 (500 Hz)	5 (1 000 Hz)	6 (2 000 Hz)	7 (4 000 Hz)	8 (8 000 Hz)
Atténuation	3	5	11	16	22	20	17	13

2.11.6 Capacité : 320 CFM (150 L/s); p.s. @ 0.5 po. H<sub>2</sub>O

2.11.7 Puissance : ¼ HP @ 120v/1ph/60Hz

2.11.8 Produits acceptables :

- Acme CentriMaster PNN;
- Cook ACEB;
- Greenheck GB;
- JennFann NBCR Series;
- Penn Domex;
- Twin City.

## 2.12 Serpentins électriques

2.12.1 Serpentin électrique pour conduites et éprouvé selon les normes de la CSA.

2.12.2 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.

2.12.3 Contrôles

.1 Contacteurs magnétiques.

.2 Transformateur à 24 V.

.3 Sectionneur sans fusible.

.4 Sonde de mouvement d'air électronique.

.5 Vanne de courant modulante.

.6 Balancer les charges électriques lorsque le serpentin est alimenté avec un courant 3 phases.

2.12.4 Capacité: la capacité des serpentins est indiquée en plans.

2.12.5 Produits acceptables :

- Thermolec;
- Delta;
- Neptronic;
- Stelpro.

## 2.13 Silencieux pour conduits d'air

2.13.1 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 (5").
- .2 Chicane interne, 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 (3") 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 (4 500 pi/min).

2.13.2 Silencieux passifs circulaires

- .1 Paroi externe d'acier galvanisé de calibre selon le tableau suivant :

Diamètre du conduit	Calibre
Jusqu'à 600 mm (24")	22
625 à 1 000 mm (25" à 40")	20
1 025 à 1 300 mm (41" à 52")	18
1 325 mm et plus (56" 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 %.

2.13.3 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.

2.13.4 Produits acceptables :

- Ingénia;
- Vibro-Acoustic;
- E.H. Price;
- Kinetics;
- Acoustifab;
- Anemotech.

**2.14 Éléments terminaux à simple conduit**

## 2.14.1 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 Actuateur électronique.

## 2.14.2 Construction

- .1 Caisson : en acier galvanisé de 0,8 mm d'épaisseur (calibre 22), entièrement revêtu d'un isolant thermique et acoustique de 12 mm (1/2") 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 la corrosion.
- .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 Munie d'un boîtier NEMA 1 métallique fabriqué en usine pour la protection des composantes de contrôle.
- .5 Moteur et contrôleur électronique, voir Division 25.
- .6 Produits acceptables :
  - E.H. Price SDV;
  - Nailor D3001;
  - Titus DESV.

## 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 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 3mm	10 mm	1 200 mm
Jusqu'à 12"	1" x 1", cal. 16	¼"	8'
13" à 18"	1" x 1", cal. 16	¼"	8'
19" à 30"	1" x 1", cal. 16	¼"	6'
31" à 54"	1½" x 1½" x ⅛"	⅜"	6'
55" à 60"	1½" x 1½" x ⅛"	⅜"	6'
61" à 84"	1½" x 1½" x ⅛"	⅜"	4'
85" à 96"	1½" x 1½" x ⅛"	⅜"	4'
97" et plus	1½" x 1½" x ⅛"	⅜"	4'

3.1.10 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 nouveaux conduits. Faire approuver la procédure par le propriétaire.
- .1 Ce nettoyage devra être effectué par une firme indépendante spécialisée dans le domaine.

### 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 (4') d'entre-axes.
- 3.3.3 Les raccordements des conduits d'air flexibles ne doivent pas avoir plus de 1,5 m (5') de longueur.
- 3.3.4 À l'aide de ruban à conduits, rendre étanches les raccordements 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 (10') 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.

### **3.5 Registres d'équilibrage**

- 3.5.1 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 ».
- 3.5.2 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.

### **3.6 Essais d'étanchéité des conduits**

- 3.6.1 Faire un premier essai d'étanchéité (contre les fuites d'air) selon les instructions, pour vérifier la qualité du travail.
- 3.6.2 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ce premier essai ne sont pas satisfaisants.
- 3.6.3 Les essais d'étanchéité pour les conduits doivent se faire à la pression prescrite par la SMACNA.
- 3.6.4 Les essais d'étanchéité doivent être réalisés sur une section représentative du réseau et d'une longueur représentant au moins 25 % de celui-ci.
- 3.6.5 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.
- 3.6.6 Les conduits verticaux doivent être testés indépendamment des conduits horizontaux.

### **3.7 Accessoires pour conduits d'air**

- 3.7.1 Poser les raccords souples, les mastics et les rubans d'étanchéité, les portes de visite pour conduits d'air et les déflecteurs conformément aux instructions du fabricant.
- 3.7.2 Assurer la continuité de la mise à la terre du réseau de conduits au moyen de conducteurs n° 2/0, en cuivre, tressés reliant les parties métalliques de part et d'autre des conduits souples.
- 3.7.3 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.

### **3.8 Grilles, registres et diffuseurs**

- 3.8.1 Installer les grilles, les registres et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.
- 3.8.2 Poser des garnitures d'étanchéité sur les cadres afin d'empêcher toute fuite et souillure.
- 3.8.3 Si les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis à tête plate noyées dans des trous fraisés.
- 3.8.4 L'ajustement des grilles et des diffuseurs doit être considéré en chantier pour obtenir les projections nécessaires, balayage uniforme et prévenir l'inconfort des occupants. Faire appel au manufacturier pour obtenir les précisions d'ajustements nécessaires, outils d'ajustement et/ou accessoires de limitations.

### **3.9 Installation des ventilateurs**

- 3.9.1 Installer les ventilateurs selon les indications, avec raccordements souples et conducteurs électriques souples.
- 3.9.2 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 (1") entre la gaine et le ventilateur lorsque ce dernier est en marche.
- 3.9.3 Installer des amortisseurs selon les indications. Les manchons de raccordement souples ne doivent pas être en tension lorsque le ventilateur est en marche.

3.9.4 Fournir et installer les poulies d'entraînement nécessaires pour permettre l'équilibrage définitif du débit d'air.

**3.10 Éléments terminaux**

3.10.1 Installer les éléments terminaux sur des supports distincts de ceux utilisés pour les conduits.

**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 modulaire UTA-701 .....	2
2.2 Registres motorisés .....	4
2.3 Registres motorisés avec isolation thermique.....	4
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>5</b>
3.1 Appareils de traitement d'air modulaire.....	5



---

## 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 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 conduits en spirale, les raccords et les éléments spéciaux doivent être fabriqués en usine.

1.2.4 Les conduits d'air flexibles doivent être fabriqués en usine.

1.2.5 Les éléments terminaux d'un même type générique doivent provenir d'un même fabricant.

1.2.6 Les atténuateurs de bruit d'un même type générique doivent provenir d'un même fabricant.

### 1.3 Permis

1.3.1 Obtenir tous les permis et approbations par les autorités compétentes.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Appareils de traitement d'air modulaire UTA-701

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 prescriptions.

- .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, la batterie de filtrage, les registres, la roue thermique, le serpentin de chauffage, le serpentin refroidisseur.
- .3 L'appareil doit être de dimensions égales ou inférieures aux dimensions de l'unité identifié en plans.
- .4 Produits acceptables :
  - Swegon;
  - Ingénia;
  - Rosemex.

#### 2.1.2 Caisson

- .1 Caisson en acier galvanisé, renforcé et entretoisé. Des panneaux amovibles ou trappes d'inspection doivent permettre l'accès aux éléments internes. 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.

#### 2.1.3 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. Si l'appareil comprend deux (2) serpentins refroidisseurs ou plus, ou des rangées de serpentins, chacun d'entre eux doit être muni d'un bac d'égouttement qui évacue le condensat vers le côté. 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.

#### 2.1.4 Calorifuge

- .1 Surface interne des panneaux revêtue d'un isolant rigide couvert de néoprène, du type pour garniture de canalisations. L'isolant, de 50 mm (2") d'épaisseur, est fixé à l'aide d'un adhésif appliqué sur toute la surface, et retenu par des goupilles d'attache. L'intérieur des bacs d'égouttement est également revêtu d'un enduit mastic de 12 mm (½") d'épaisseur.

#### 2.1.5 Appareils haute pression

- .1 Caisson à double paroi selon les indications, de la présente Section.

#### 2.1.6 Ventilateurs

- .1 Ventilateurs centrifuges et ayant les caractéristiques suivantes :
  - courbe de pression stable, faible intensité sonore, à roulements à rotule, et conçus pour un service de 100 000 h. Le moteur doit être conforme aux indications et comprendre la courroie trapézoïdale de commande et le carter de protection.
- .2 Capacité : 8 500 CFM (4 010 L/s); p.s. @ 1.5 po. H<sub>2</sub>O (alimentation et évacuation)
- .3 Puissance : 10 HP @ 600v/3ph/60Hz (alimentation et évacuation)

## 2.1.7 Serpentins

- .1 Serpentins fournis par le fabricant de l'appareil.
  - caissons : en tôle d'acier galvanisé de 1,6 mm (calibre 16) d'épaisseur, à parois doubles et isolées, et dotés de supports en acier galvanisé et de plaque de blocage;
  - serpentins de chauffage : éprouvés selon le code d'essai de l'AHRI à une pression de 1,7 MPa (250 lb/po ca) et montés dans le caisson suivant l'inclinaison nécessaire pour favoriser l'écoulement. Tube de cuivre recouvert d'ailettes en aluminium. Collecteurs/distributeurs fabriqués de matériau non-ferreux;
  - serpentins refroidisseurs : éprouvés selon le code d'essai de l'AHRI à une pression de 3,1 MPa (450 lb/po ca) portant l'étiquette de l'AHRI. Tube de cuivre mandriné dans des ailettes en aluminium. Diamètre du tube, épaisseur de paroi et performance conformes aux indications. Collecteurs/distributeurs fabriqués de matériau non-ferreux;
  - séparateurs de gouttelettes : pour les serpentins de refroidissement lorsque la vitesse de l'air dépasse 2,5 m/s (500 pi/min) [selon les indications].
- .2 Capacité serpentins de refroidissement :
  - Puissance : 95 kW
  - Température de l'air : 26°C / 13°C
  - Température de l'eau : 6°C / 12°C
  - Débit d'eau : 55 GPM
- .3 Capacité serpentins de chauffage :
  - Puissance : 68 kW
  - Température de l'air : 10°C / 27°C
  - Température de l'eau : 50°C / 38°C
  - Débit d'eau : 23.2 GPM

## 2.1.8 Module de récupération d'énergie à roue thermique

- .1 Le châssis des échangeurs est construit d'acier de fort calibre soudé et incorpore une section de purge avec garniture d'étanchéité ajustable de même qu'autour du rotor. Une porte d'accès doit être prévue pour accès au moteur et réducteur de vitesse.
- .2 Le rotor est construit d'aluminium ondulé type nid d'abeilles, avec les passages d'air dans la même direction que l'écoulement de l'air. Le rotor est supporté par coussinets et entraîné par un moteur fractionnel, 120 V/1  $\Phi$ /60 Hz à l'aide d'une courroie ajustable.
- .3 La contamination entre l'air évacué et l'air neuf ne doit pas excéder 0,1 % en volume.
- .4 Le fabricant de ce récupérateur doit fournir tous les contrôles servant à faire opérer la roue, soit le contrôle de vitesse variable, combiné à un contrôle de température du côté de l'air alimenté.
- .5 Efficacité minimale de l'unité :
  - 90 % ( $\pm 5$  %) sur sensible en hiver;
  - 80 % sur sensible en été;
  - 70 % sur latente.
- .6 L'unité doit obtenir ces performances sans l'utilisation d'un cycle de dégivrage.
- .7 La section de volets directionnels est munie de volets multi sections à haute étanchéité avec actionneurs électroniques.

- .8 Les cycles de récupération doivent être contrôlés par des thermostats programmables internes à l'unité et doivent optimiser les cycles de récupération.

## **2.2 Registres motorisés**

- 2.2.1 Cadre en aluminium extrudé.
- 2.2.2 Lames en aluminium extrudé (6063T5) et garnitures (lames et côtés) en caoutchouc ou néoprène.
- 2.2.3 Tringlerie à l'extérieur du flot d'air, en aluminium et matériaux résistants à la corrosion.
- 2.2.4 Fuites maximales de 52 l/s/m<sup>2</sup> (10 pcm/pi ca) pour une pression statique de 1 kPa (4" d'eau).
- 2.2.5 Produits acceptables : Tamco série 1000, Trolec VAP-90MB.

## **2.3 Registres motorisés avec isolation thermique**

- 2.3.1 Cadre en aluminium extrudé avec isolant rigide à l'intérieur.
- 2.3.2 Lames en aluminium extrudé (6063T5) avec isolation thermique rigide et garnitures (lames et côtés) en caoutchouc.
- 2.3.3 Tringlerie à l'extérieur du flot d'air, en aluminium et matériaux résistant à la corrosion.
- 2.3.4 Gaines d'opération de - 40 à 100 °C (- 40 à 210 °F), fuites maximales de 21 l/s/m<sup>2</sup> (4,1 pcm/pi ca) pour une pression statique de 1 kPa (4" d'eau).
- 2.3.5 Produit acceptable : Tamco série 9000, Trolec VAP-I-90MB.

### **PARTIE 3 - EXÉCUTION**

#### **3.1 Appareils de traitement d'air modulaire**

- 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.

**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 (CFM)            |  |  |  |  |  |  |
| ✓ pression statique (po d'eau) |  |  |  |  |  |  |

**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 Plinthes chauffantes.....	2
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>3</b>
3.1 Convecteurs.....	3

## **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 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 et purgeurs.

### 2.2 Plinthes chauffantes

- 2.2.1 Éléments chauffants : tubes en cuivre, DN 20 ( $\frac{3}{4}$ " ) mandrinés mécaniquement dans des collets à brides, et munis d'ailettes en aluminium espacées régulièrement, une des extrémités du tube doit être à emboîtement femelle.
- 2.2.2 Enveloppe : en acier préfini d'au moins 1,0 mm (calibre 20) d'épaisseur, de taille exacte de l'ouverture existante dans le mur, à parties supérieure et arrière d'une seule pièce. Le panneau avant doit être amovible. Assemblage exécuté à l'aide de vis à tôle, à tête ovale, en acier inoxydable.
- 2.2.3 Supports de l'élément chauffant : en acier galvanisé de 1,2 mm (calibre 18) d'épaisseur, servant à tenir le panneau avant ainsi que le berceau de l'élément, posés à plus 900 mm (36") d'entre-axes.
- 2.2.4 Produits acceptables :
- Rosemex;
  - ou équivalent approuvé.

---

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Convecteurs

- 3.1.1 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.
- 3.1.2 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.
- 3.1.3 Si les dégagements admissibles ne peuvent être respectés, consulter l'Ingénieur et se conformer à ses directives.
- 3.1.4 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.
- 3.1.5 S'assurer que toutes les ouvertures servant au raccordement des accessoires et que le poids effectif sont conformes aux indications des dessins d'atelier.
- 3.1.6 Si les éléments accessoires et connexes sont livrés en pièces détachées, vérifier les instructions d'assemblage auprès de l'Ingénieur.
- 3.1.7 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.
- 3.1.8 Pour les cabinets encastrés entre deux murs, mesurer sur le chantier l'espace disponible. Installer un (1) purgeur à manœuvre par tournevis sur les convecteurs et les radiateurs.

### 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 Ventilateurs-convecteurs VC-702 .....	2
2.2 Unité climatisation bi-bloc VC-703 .....	3
2.3 Unités de climatisation bi-bloc à expansion directe pour salles d'ordinateurs.....	5
2.4 Générateurs de vapeur à électrodes.....	7
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>8</b>
3.1 Généralités.....	8

## **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 Ventilateurs-convecteurs VC-702

#### 2.1.1 Généralités

- .1 Unité horizontale assemblée en usine, de type modulaire, avec retour d'air horizontal. Unité complète avec filtre, serpentin de refroidissement à l'eau refroidie, bac d'égouttement, ventilateur et moteur à commutation électronique (ECM) à entraînement à courroie.
- .2 Chaque appareil porte l'étiquette de l'ARI et ses caractéristiques nominales doivent être conformes à la norme ARI 430.

#### 2.1.2 Enveloppes

- .1 Enveloppes en acier galvanisé de fort calibre, peinturées en usine avec un revêtement en poudre cuit en polyuréthane, isolées thermiquement et acoustiquement avec une isolation à base de polymère, basse densité (closed cell).
- .2 Des panneaux d'accès seront fournis pour l'entretien de l'ensemble ventilateur/moteur.

#### 2.1.3 Ventilateur

- .1 Ventilateurs centrifuge à entraînement par courroie à aubes inclinées vers l'arrière en acier galvanisé, balancé statiquement et dynamiquement en usine.
- .2 Le moteur est de type ECM X-13 VE ou ECM 2.3 à entraînement direct, le moteur est à commutation électronique 5 vitesses, une boîte de raccordement fixée au bâti de l'unité, le tout approuvé par ARI. Le moteur est raccordé en usine, à la boîte de jonction extérieure. Cinq vitesses seront préalablement programmées afin d'atteindre les débits inscrits au tableau des ventilateurs-convecteurs.
- .3 Le moteur sera compatible pour un fonctionnement à fréquences variables.
- .4 Capacité : 8 500 CFM (4 010 L/s); p.s. @ 1.5 po. H<sub>2</sub>O.
- .5 Puissance : 5 HP @ 600v/3ph/60Hz.

#### 2.1.4 Serpentin

- .1 Serpentin à ailettes d'aluminium sur tubes de cuivre soumis à une expansion mécanique. Il est conçu pour une pression d'opération de 400 lb/po.ca et une pression d'essai de 500 lb/po.ca.
- .2 Les raccords sur la tuyauterie doivent pouvoir être à gauche ou à droite, selon l'application.
- .3 Capacité serpentin de refroidissement :
  - Puissance : 95 kW
  - Température de l'air : 26°C / 13°C
  - Température de l'eau : 6°C / 12°C
  - Débit d'eau : 55 GPM

#### 2.1.5 Bac de récupération des condensats

- .1 Le bac de drainage est en acier inoxydable avec un raccord de 3/4", situé dans le fond du bac, au point bas et s'étend sur toute la longueur et la largeur du serpentin. La passe de drainage doit avoir une pente uniforme d'au moins 1 % pour assurer l'évacuation continue de l'eau.

#### 2.1.6 Filtre

- .1 Filtre de 50 mm (2 po) d'épaisseur, de type MERV-7, installé dans l'unité.

### 2.1.7 Silencieux

- .1 Silencieux installé sur le retour de l'unité, en amont du filtre.
- .2 Silencieux installé à la décharge de l'unité.
- .3 Voir le tableau « Silencieux » pour les modèles.

### 2.1.8 Produits acceptables :

- Carrier;
- Magic Aire;
- Trane.

## 2.2 Unité climatisation bi-bloc VC-703

2.2.1 Unité de climatisation avec un condenseur à air extérieur et évaporateur intérieur relié par une tuyauterie de réfrigérant en cuivre. L'unité extérieure doit être équipée d'un compresseur rotatif silencieux équipé de valves de service et d'un robinet de charge. L'unité doit pouvoir être contrôlée par un système BACnet®.

### 2.2.2 Unité intérieure

#### .1 Général :

L'unité intérieure devra être assemblée, filée et testée à l'usine. À même l'unité devront être fournis de l'usine tout le filage, tuyauterie, circuit de contrôle et moteur de ventilateur. La tuyauterie de réfrigération de la tête évaporative intérieure devra être fournie d'une charge d'air sec au lieu d'une charge de réfrigérant. Un évaporateur de type commercial.

#### .2 Enveloppes

- Enveloppes en acier galvanisé de fort calibre, peinturées en usine avec un revêtement en poudre cuit en polyuréthane, isolées thermiquement et acoustiquement avec une isolation à base de polymère, basse densité (closed cell).
- Des panneaux d'accès seront fournis pour l'entretien de l'ensemble ventilateur/moteur.

#### .3 Ventilateur :

- Ventilateurs centrifuge à entraînement par courroie à aubes inclinées vers l'arrière en acier galvanisé, balancé statiquement et dynamiquement en usine.
- Le ventilateur devra être balancé dynamiquement et être muni de roulements lubrifiés en permanence.
- Le moteur sera compatible pour un fonctionnement à fréquences variables.
- Capacité : 3 500 CFM (1 650 L/s); p.s. @ 1.0 po. H2O
- Puissance : 5 HP @ 600v/3ph/60Hz

#### .4 Filtre :

- l'air de retour devra être filtré au moyen d'un filtre.

#### .5 Serpentin

- l'évaporateur devra avoir une construction non ferreuse avec des ailettes planes en aluminium et des tubes en cuivre;
- tous les tubes devront être brasés et vérifiés contre les fuites à l'usine préalablement à l'emballage;

- le serpentin, avec les composantes de la thermopompe, devra permettre le refroidissement ainsi que le chauffage de l'air.

.6 Contrôle

- commande arrêt/départ à distance ainsi qu'alarmes et état de marche;
- thermostat programmable au mur.

2.2.3 Unité extérieure

.1 Général :

L'unité extérieure devra être spécifiquement conçue pour l'évaporateur mural intérieur correspondant. L'unité sera équipée d'un circuit qui servira d'interface avec l'unité intérieure. L'unité devra être assemblée à l'usine. La tuyauterie, le filage et les tests devront être effectués avant de quitter l'usine. Des déflecteurs d'air devront être fournis avec l'unité de condensation pour une opération annuelle.

.2 Cabinet :

- le cabinet sera construit d'acier galvanisé avec un fini à l'émail cuit;
- un grillage de protection avec persienne sécurisera l'accès au ventilateur afin de prévenir l'introduction d'objets étrangers;
- abris coupe-vent à l'avant et à l'arrière du condenseur.
- le cabinet sera installé sur le toit avec des supports en aluminium.

.3 Ventilateur :

- l'unité aura un ventilateur de type à hélice à entraînement direct;
- le moteur du ventilateur sera du type DC et fonctionnera à l'aide de roulements lubrifiés en permanence. Le tout devra être balancé préalablement à l'assemblage;
- l'unité aura une décharge d'air à l'horizontale.

.4 Serpentin du condenseur :

- construction non ferreuse avec des ailettes planes en aluminium et des tubes en cuivre;
- le débit de réfrigérant quittant le serpentin du condenseur devra être contrôlé par un dispositif de détente.

.5 Compresseur :

- le compresseur devra être du type rotatif à capacité variable monté de manière à ce qu'il y ait prévention du bruit et de la transmission de vibration à l'extérieur du cabinet;
- l'unité sera préchargée de réfrigérant R-410A afin d'accommoder la longueur de tuyauterie requise sans nécessiter d'ajout ou de retrait de réfrigérant;
- l'équipement devra être munie d'une valve à expansion électronique.

.6 Électricité :

- unités à 600 V/3/60;
- l'unité extérieure devra être contrôlée par un microprocesseur;
- le voltage de contrôle en provenance et en direction de l'unité intérieure devra se faire via le même filage qui achemine le courant électrique;
- l'ensemble du système (évaporateur et condenseur) doit avoir un seul point de raccord électrique situé sur le condenseur. L'évaporateur sera alimenté à travers le condenseur.

2.2.4 Installer des coussins de néoprène sous le condenseur.

2.2.5 Produits acceptables :

- LG;
- Daikin;
- Fujitsu;
- Mitsubishi;
- ou équivalent approuvé.

### 2.3 Unités de climatisation bi-bloc à expansion directe pour salles d'ordinateurs

2.3.1 Unité de climatisation avec un condenseur à air extérieur et évaporateur intérieur relié par une tuyauterie de réfrigérant en cuivre. L'unité extérieure doit être équipée d'un compresseur rotatif silencieux équipé de valves de service et d'un robinet de charge.

2.3.2 Unité intérieure

.1 Général :

L'unité intérieure devra être assemblée, filée et testée à l'usine. À même l'unité devront être fournis de l'usine tout le filage, tuyauterie, circuit de contrôle et moteur de ventilateur. La tuyauterie de réfrigération de la tête évaporative intérieure devra être fournie d'une charge d'air sec au lieu d'une charge de réfrigérant. Un évaporateur de type commercial.

.2 Cabinet :

- le cabinet devra avoir un fini lisse de couleur blanche facilement nettoyable en surface avec une série d'indicateurs lumineux pour vérifier le fonctionnement et identifier aisément les requis pour le dépannage;
- l'air de retour devra pénétrer à travers le dessus du cabinet;
- une plaque de fixation pour le montage sécuritaire de la tête évaporative sur une paroi murale verticale sera fournie.

.3 Ventilateur :

- le ventilateur de l'évaporateur sera à entraînement direct avec un moteur DC;
- le ventilateur devra être balancé dynamiquement et être muni de roulements lubrifiés en permanence;
- un volet d'air motorisé et oscillatoire devra procurer des changements de direction du courant d'air afin de procurer un profil de distribution d'air uniforme;
- le ventilateur intérieur devra permettre le fonctionnement selon trois (3) vitesses : haute, moyenne, basse.

.4 Filtre :

- l'air de retour devra être filtré au moyen d'un filtre lavable;
- le système de filtration devra avoir un indicateur lumineux afin d'alerter l'utilisateur du besoin de nettoyage des filtres après environ 400 heures d'opération. Un système de mise à l'arrêt automatique devra être fourni si la maintenance sur les filtres n'est pas effectuée après 500 heures d'opération.

.5 Serpentin évaporatif

- l'évaporateur devra avoir une construction non ferreuse avec des ailettes planes en aluminium et des tubes en cuivre;



- tous les tubes devront être brasés et vérifiés contre les fuites à l'usine préalablement à l'emballage.

.6 Contrôle

- commande arrêt/départ à distance ainsi qu'alarmes et état de marche;
- thermostat programmable au mur.

.7 Capacité de refroidissement : 18,000 Btu/hr (5.2kW)

2.3.3 Unité extérieure

.1 Général :

L'unité extérieure devra être spécifiquement conçue pour l'évaporateur mural intérieur correspondant. L'unité sera équipée d'un circuit qui servira d'interface avec l'unité intérieure. L'unité devra être assemblée à l'usine. La tuyauterie, le filage et les tests devront être effectués avant de quitter l'usine. Des déflecteurs d'air devront être fournis avec l'unité de condensation pour une opération annuelle. Ensemble pour opération à basse température extérieure jusqu'à - 40 C.

.2 Cabinet :

- le cabinet sera construit d'acier galvanisé avec un fini à l'émail cuit;
- un grillage de protection avec persienne sécurisera l'accès au ventilateur afin de prévenir l'introduction d'objets étrangers;
- abris coupe-vent à l'avant et à l'arrière du condenseur.
- le cabinet sera installé sur des support en toiture.

.3 Ventilateur :

- l'unité aura un ventilateur de type à hélice à entraînement direct;
- le moteur du ventilateur sera du type DC et fonctionnement à l'aide de roulements lubrifiés en permanence. Le tout devra être balancé préalablement à l'assemblage;
- l'unité aura une décharge d'air à l'horizontale.

.4 Serpentin du condenseur :

- construction non ferreuse avec des ailettes planes en aluminium et des tubes en cuivre;
- le débit de réfrigérant quittant le serpentin du condenseur devra être contrôlé par un dispositif de détente.

.5 Compresseur :

- le compresseur devra être du type rotatif à capacité variable monté de manière à ce qu'il y ait prévention du bruit et de la transmission de vibration à l'extérieur du cabinet;
- l'unité sera préchargée de réfrigérant R-410A afin d'accommoder la longueur de tuyauterie requise sans nécessiter d'ajout ou de retrait de réfrigérant;
- l'équipement devra être munie d'une valve à expansion électronique.

.6 Électricité :

- unités à 208-230 V/1/60;
- l'unité extérieure devra être contrôlée par un microprocesseur;
- le voltage de contrôle en provenance et en direction de l'unité intérieure devra se faire via le même filage qui achemine le courant électrique;

- l'ensemble du système (évaporateur et condenseur) doit avoir un seul point de raccord électrique situé sur le condenseur. L'évaporateur sera alimenté à travers le condenseur.

2.3.4 Installer des coussins de néoprène sous le condenseur.

2.3.5 Produits acceptables :

- LG;
- Daikin;
- Fujitsu;
- Mitsubishi;
- ou équivalent approuvé.

## 2.4 Générateurs de vapeur à électrodes

2.4.1 Humidificateur du type à électrodes pour distribution d'humidité dans une gaine d'air et contrôlé électroniquement.

2.4.2 La capacité de l'humidificateur doit être ajustable au chantier entre 20 et 100 %.

2.4.3 La puissance d'humidification maximale doit demeurer constante sur toute la durée de vie du cylindre.

2.4.4 Générateur du type amovible afin de faciliter l'inspection ou le remplacement.

2.4.5 Électrodes ajustables pour répondre à différentes conditions de l'eau.

2.4.6 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.

2.4.7 Un contrôle d'humidité électronique capable d'une modulation complète de l'écoulement de vapeur.

2.4.8 Chaque générateur de l'humidificateur doit être équipé d'un tube de dispersion en acier inoxydable.

2.4.9 La mise en marche de l'appareil doit être effectuée par le manufacturier.

2.4.10 Fournir avec un système de refroidissement d'eau assurant le retour de condensat à une température maximale de 75 °C (167 °F).

2.4.11 Capacité : 50 lbs/hr

2.4.12 Puissance : 18kW – 600V/3/60

2.4.13 Produits acceptables :

- Nortec, série EL;
- Dristeem, série XTP;
- ou équivalent approuvé.

## **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 composant 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 effectuer les essais et 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.

**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 Séchoirs à main .....	2
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>3</b>
3.1 Séchoirs à main .....	3

## **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 Séchoirs à main**

## 2.1.1 Normes de référence

- .1 Conformes aux normes CSA applicables.
- .2 Conformes aux normes ADA.

## 2.1.2 Séchoir à main et à cheveux

- .1 De construction robuste.
- .2 120V
- .3 Projection de l'air à haute vitesse ;
- .4 Temps de séchage des mains inférieur à 12 secondes;
- .5 Activation par capteur infrarouge automatique pour les sèche-mains
- .6 Avec protection thermique à réinitialisation automatique en cas de surchauffe.
- .7 Avec fini antimicrobien.
- .8 Avec vis anti-vandale.
- .9 Couleur acier inoxydable.
- .10 Garantie minimale de cinq (5) ans.

## 2.1.3 Produits acceptables :

- Dyson Airblade;
- ou équivalent approuvé.

**PARTIE 3 - EXÉCUTION**

**3.1 Séchoirs à main**

- 3.1.1 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 Travaux dans un édifice existant.....	1
1.4 Compatibilité et opérabilité des produits .....	1
1.5 Entraînement du personnel technique .....	2
1.6 Documents à fournir.....	3
1.7 Outils spéciaux et pièces de rechange à fournir .....	3
1.8 Garantie .....	3
1.9 Dessins d'atelier.....	3
1.10 Demande d'équivalence de produit.....	3
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>5</b>
2.1 Système de contrôle numérique .....	5
2.2 Fabricants .....	5
2.3 Câblage et raccordements électriques.....	6
2.4 Panneau d'affichage local.....	6
2.5 Réseau de communication.....	7
2.6 Commutateur réseau central (CRC) .....	7
2.7 Commutateur réseau local (CRL) pour réseau BACnet IP de CNP-AL & CNZ.....	8
2.8 Logiciel.....	8
2.9 Graphiques .....	12
2.10 Architecture de système .....	12
2.11 Contrôleurs numériques programmables de système (CNP-SYS) .....	13
2.12 Contrôleurs numériques programmables d'applications locales (CNP-AL).....	16
2.13 Contrôleurs numériques de zones (CNZ) .....	19
2.14 Transmetteurs électroniques et/ou numériques .....	21
2.15 Puits thermométriques .....	23
2.16 Actuateurs électroniques .....	23
2.17 Robinets de contrôle (RC...).....	23
2.18 Interrupteurs électriques (I...).....	24
2.19 Sondes de température de pièce avec ajustement du point de consigne (TA).....	25
2.20 Sondes de température de pièce avec ajustement du point de consigne et lecture de CO <sub>2</sub> (TA & CO <sub>2</sub> ).....	25
2.21 Panneaux de contrôle local (PCL) .....	25
2.22 Transformateur bas voltage .....	26
2.23 Alimentation statique sans coupure (ASSC) .....	26
2.24 Modulateur électronique de vitesse .....	26
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>27</b>
3.1 Installation.....	27
3.2 Essais-épreuves et calibrage .....	28
3.3 Mise en marche .....	28



## 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 Travaux dans un édifice existant

1.3.1 Pour toute la durée des travaux, réduire au minimum les périodes de transition. Lorsque des arrêts de services sont requis, coordonner avec le Propriétaire.

1.3.2 Le présent entrepreneur est responsable des dommages qu'il puisse causer aux systèmes ou éléments de contrôle pendant la durée du contrat.

1.3.3 Dans le cas où des éléments existants s'avèreraient défectueux, le remplacement et l'installation seront la responsabilité du propriétaire. Aviser le propriétaire de tout élément défectueux le plus tôt possible.

### 1.4 Compatibilité et opérabilité des produits

1.4.1 L'entrepreneur doit installer des contrôleurs numériques qui sont entièrement compatibles et opérationnels, de façon transparente en tout point, sans passerelle logicielle ou physique avec le réseau de contrôleurs numériques déjà existants de marque Delta Controls ou Honeywell dans le parc immobilier du propriétaire. Le propriétaire doit pouvoir gérer le nouveau bâtiment sur sa plateforme existante à partir de son site de gestion de parc immobilier.

1.4.2 Une compatibilité complète considère une intégration, via les réseaux de communication, de façon transparente, de toutes les données incluses à l'intérieur des contrôleurs comprenant, mais sans s'y limiter, les données suivantes :

- lecture de toutes les entrées et sorties;
- écriture de toutes les entrées et sorties;
- calibration de toutes les entrées et sorties;
- lecture de tous les points de contrôles virtuels BACnet;
- modification et création de tous les points de contrôles virtuels BACnet;
- création, affichage, modification et réinitiation d'alarmes;
- création, affichage, modification d'horaires;
- création, affichage, modification de tendances;
- création, affichage, modification de données historiques;
- toutes autres tâches réalisées par un contrôleur numérique.

1.4.3 Une compatibilité complète considère également une opération complète des contrôleurs à l'aide du logiciel déjà utilisé par le propriétaire de marque Entelliweb et Honeywell. Une opération complète consiste, via la plateforme de centralisation existante, à l'accès, la création, l'affichage et modification des données suivantes (non limitative) :

- lecture de toutes les entrées et sorties;
- écriture de toutes les entrées et sorties;
- calibration de toutes les entrées et sorties;
- lecture de tous les points de contrôles virtuels BACnet;

- modification et création de tous les points de contrôles virtuels BACnet;
- création, affichage, modification et réinitiation d'alarmes;
- création, affichage, modification d'horaires;
- création, affichage, modification de tendances;
- création, affichage, modification de l'historique;
- toutes autres tâches réalisées par un contrôleur numérique.

## **1.5 Entraînement du personnel technique**

- 1.5.1 Fournir au propriétaire les services de personnel qualifié, familier avec le projet et la régulation, pour une période de trois (3) 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.
- 1.5.2 La formation doit être réalisée pour des systèmes pleinement fonctionnels, c'est-à-dire après la tenue des activités de mise en service.
- 1.5.3 Cet entraînement doit se faire sous forme de cours dont le programme doit être approuvé préalablement par l'Ingénieur et le Client.
- 1.5.4 La formation des utilisateurs sera structurée selon les phases suivantes :
- .1 Phase 1 - Installation physique :
    - .1 L'entrepreneur indiquera au responsable des travaux d'entretien et d'opération désigné de l'édifice, la position des sondes, des transmetteurs, des détecteurs, des thermostats, les dispositifs de protection, etc. sur le site.
    - .2 Il identifiera les composantes requérant des réarmements manuels et/ou des ajustements, ainsi que la méthode d'ajustement et d'étalonnage.
    - .3 Il identifiera les composantes requérant le remplacement de piles, de filtres ou autres accessoires remplaçables.
    - .4 Il renseignera les utilisateurs sur les méthodes de fonctionnement en mode « manuel » et autres interventions possibles en cas de défaillance du système de régulation numérique.
  - .2 Phase 2 – Documentation :
    - .1 L'entrepreneur présentera la documentation technique comprenant l'architecture du réseau et décrira le lien et les fonctions de chaque composante.
    - .2 Il présentera les schémas de contrôle, la liste de matériaux, la description du fonctionnement tel que programmé et tout autre document pertinent.
  - .3 Phase 3 – Système de gestion centralisé – Opération :
    - .1 L'entrepreneur informera les utilisateurs sur le fonctionnement du système d'automatisation de bâtiment en « mode opérateur ». Cette période de formation permettra aux utilisateurs de superviser ou de forcer les points de commandes, de modifier les consignes et les programmes horaires, de gérer et d'afficher les alarmes, les tendances et les historiques à partir de l'interface graphique.

- .4 Phase 4 – Système de gestion centralisé et télésurveillance – Gestion et programmation :
- .1 L'entrepreneur informera les utilisateurs sur l'attribution des codes d'accès au système et sur la programmation des droits aux diverses fonctions, en mode « gestion », à partir de l'interface graphique.
  - .2 Il informera les utilisateurs sur l'utilisation du système en mode « programmation » afin de permettre à l'utilisateur ayant les droits de programmer et/ou de modifier les graphiques dynamiques et la programmation dans les contrôleurs numériques.

## 1.6 Documents à fournir

### 1.6.1 Contrôles numériques

- .1 Fournir une (1) copie sur clef USB ou via un site FTP du logiciel programmé dans chaque panneau.
- .2 Fournir une (1) copie sur clef USB ou via un site FTP 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.).

1.6.2 Les documents demandés à l'article essais-épreuves et calibrages.

1.6.3 Les garanties et certificats.

## 1.7 Outils spéciaux et pièces de rechange à fournir

1.7.1 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.

## 1.8 Garantie

1.8.1 La garantie est d'une période de 24 mois à partir de l'acceptation par le Propriétaire de toute l'installation des contrôles, des centres de contrôles et de tous les accessoires faisant partie du présent contrat.

## 1.9 Dessins d'atelier

1.9.1 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.
- .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. Afficher également l'emplacement exact des panneaux sur une vue en plan (plan de plancher) pour chaque étage. Indiquer toute l'information pertinente au panneau : nom du contrôleur, adresse BACnet, systèmes desservis, modèle de contrôleur, etc.
- .4 Liste des points, incluant l'identification, le point de raccord au contrôleur, la plage d'opération.

1.9.2 Utiliser sur les dessins d'atelier la même appellation pour les systèmes et les composantes que celles utilisées au devis et sur les dessins, incluant la codification des entrées et sorties des contrôleurs.

## 1.10 Demande d'équivalence de produit

- 
- 1.10.1 Démarche à suivre afin de présenter une demande d'équivalence :
- .1 En plus des documents exigés par la Section 20 05 00, démontrer la conformité théorique du produit :
    - .1 Prouver que le produit respecte en tout point les spécifications techniques prescrites à la section 25 00 00 et 25 90 00.
    - .2 Démontrer la capacité d'intégration du produit au réseau existant du propriétaire et au logiciel de gestion existant.
    - .3 Fournir trois (3) références d'installation et de mise en service du produit en fonctionnement depuis au moins trois (3) ans dans des projets et des bâtiments de même ampleur.
    - .4 Fournir une (1) référence d'intégration des produits en demande d'équivalence sur la plateforme de gestion du bâtiment et réalisé par le présent entrepreneur.
- 1.10.2 Responsabilité de l'entrepreneur
- .1 L'entrepreneur demeure responsable de l'intégration entière et complète de façon transparente du système de régulation et des contrôleurs du présent projet.
  - .2 L'entrepreneur est responsable et devra assumer tous les frais relatifs à la reprise du travail, des pertes et de la corruption de données et des bris matériels découlant de l'intégration du produit en équivalence.
  - .3 L'entrepreneur devra fournir une formation additionnelle de 8 heures afin que le personnel du propriétaire puisse utiliser les produits fournis en équivalences de façon adéquate et à sa satisfaction. Cette formation se fera lorsque l'intégration sera entièrement complétée et approuvée par un représentant du propriétaire. L'entrepreneur assumera tous les frais reliés à cette formation, y compris les frais de déplacement.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Système de contrôle numérique

2.1.1 Le système de contrôle numérique comprend entre autres :

- le réseau complet de communication entre les postes d'opérateurs et les contrôleurs numériques et le réseau existant;
- la fourniture, l'installation, le raccordement et la programmation des équipements informatiques et de communication, des CNP-SYS et des CNP-AL et des contrôleurs numériques de zones (CNZ) selon les séquences spécifiées à la Section 25 90 00 et le nombre de points à contrôler ou à superviser;
- le câblage de communication et de contrôle (conduits et filage) du réseau informatique nécessaire à l'automatisation intégrée et entre les éléments de lecture/contrôle et les CNP-SYS, CNP-AL et CNZ;
- les graphiques tel que décrits ci-après.

2.1.2 Le système de contrôle numérique doit être 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.

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 Utiliser des composantes du système de régulation de même marque que ceux existants de façon à assurer la compatibilité des systèmes. Ces composantes incluent, entre autres, les régulateurs numériques, les dispositifs de commande/régulation (robinets et actionneurs) et les transmetteurs.

2.2.2 Les appareils d'une catégorie particulière doivent être de même type et être fournis par le même fabricant.

2.2.3 Les produits utilisés devront avoir été sur le marché depuis un minimum de trois (3) ans.

2.2.4 Produits acceptables pour le système de contrôle numérique :

- Delta (Régulvar);
- Comfort Point (Honeywell);
- ou régulateurs numériques natifs BACnet accrédités BTL approuvés et compatibles à l'interface existante.

2.2.5 Installateurs acceptables : Fournisseur-manufacturier des composantes, installateur autorisé ayant un minimum de cinq (5) ans d'expérience avec la gamme de produits.

### 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 Conducteurs

#### .1 Généralités

- les conducteurs doivent être tous en cuivre;
- 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 minimum pour contrôles bas voltage, isolés pour 100 V et recouverts de PVC à moins que spécifié autrement par le manufacturier du système de contrôle;
  - calibre n° 20 minimum pour l'intercommunication, isolé pour 100 V et recouverts de PVC à moins que spécifié autrement par le manufacturier du système de contrôle.
- 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 pour contrôle 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.

2.3.3 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.

2.3.4 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. Ce type d'installation n'est autorisé que dans les plafonds suspendus seulement.

2.3.5 Identification

.1 Tous les conduits pour le système de régulation doivent être identifiés aux deux (2) extrémités par du ruban de couleur orange.

.2 Les câbles du système de régulation sont de couleur orange, y compris les câbles réseau de catégorie 6 pour les liens de type Ethernet.

### 2.4 Panneau d'affichage local

2.4.1 Panneau d'affichage natif BACnet. Il doit communiquer avec les contrôleurs sur un réseau local BACnet MS/TP. Il peut aussi utiliser BACnet IP et BACnet sur Ethernet.

2.4.2 Il doit être entièrement programmable avec les bases de données d'application téléchargeable par l'intermédiaire du réseau vers sa mémoire flash.

2.4.3 Large écran tactile ACL, sans stylet, de 17,8 cm (7 po).

2.4.4 Interface haute résolution couleur 800 X 480 (WVGA), 16 bits couleur.

2.4.5 Produit acceptable :

- Régulvar eTCH-7ET-NS-MSTP;
- ou équivalent approuvé.

## 2.5 Réseau de communication

2.5.1 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.

2.5.2 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.

2.5.3 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 1000 Mbauds minimum (câble catégorie 6).

2.5.4 Le système doit être muni d'un pare-feu pour la connexion internet et doit offrir un accès VPN sécurisé pour son réseau à distance.

## 2.6 Commutateur réseau central (CRC)

2.6.1 Commutateur de réseau géré de niveau 3 de type centre de données supportant le protocole Ethernet TCP/IP.

2.6.2 Caractéristiques minimales :

- .1 Supporte le protocole de sécurité IEEE 802.1x.
- .2 Supporte le *Spanning Tree Protocol (STP ou RSTP)* pour le raccordement en boucle.

- .3 Doit s'installer à l'intérieur d'un cabinet de serveur standard (dimension de 19 po).
- .4 Tous les ports de raccordements doivent être de type RJ-45 (cuivre) ou de type SFP/SFP+ (fibre) selon l'architecture demandée au plan.
- .5 Tous les ports doivent avoir une vitesse de transmission d'au moins 1 000 mbits/s lorsque raccordé en cuivre et de 10 Gbits/s lorsque raccordé en fibre.
- .6 Puissance d'alimentation de 120 V.
- .7 Doit avoir au moins 25 % de ports libre à la fin du projet.

#### 2.6.3 Manufacturier :

- Cisco;
- Dell;
- Hirschmann;
- HP;
- Moxa;
- ou équivalent approuvé.

## 2.7 Commutateur réseau local (CRL) pour réseau BACnet IP de CNP-AL & CNZ

2.7.1 Commutateur de réseau géré de niveau 2 de type industriel supportant le protocole Ethernet TCP/IP.

#### 2.7.2 Caractéristiques minimales :

- .1 Supporte le protocole de sécurité IEEE 802.1x.
- .2 Supporte le *Spanning Tree Protocol (STP ou RSTP)* pour le raccordement en boucle.
- .3 Tous les ports de raccordements doivent être RJ-45.
- .4 Tous les ports doivent avoir une vitesse de transmission d'au moins 1 000 mbits/s.
- .5 Puissance d'alimentation de 36 V et moins.
- .6 Installation dans un panneau de contrôle local (PCL).
- .7 Montage à l'aide de DIN rail.
- .8 Doit avoir au moins 15 % de ports libres à la fin du projet.

#### 2.7.3 Manufacturier :

- Cisco;
- Hirschmann;
- Moxa;
- Phoenix Contact;
- ou équivalent approuvé.

## 2.8 Logiciel

#### 2.8.1 Généralités

- .1 Le logiciel de contrôle doit être conçu pour opérer sous la version courante de Windows. L'installation dans le serveur 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 Les applications Web nécessaires aux postes de travail doivent être installées sur le serveur et non sur les postes de travail.
- .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.

#### 2.8.2 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 contrôleurs numériques. 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 :
  - 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.

#### 2.8.3 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.

#### 2.8.4 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.

2.8.5 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 Les alarmes critiques doivent être acheminées par courriel et/ou texto (au choix du Client). L'entrepreneur doit coordonner avec le Client une liste des alarmes critiques ainsi que les adresses courriel pour l'acheminement.
- .6 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.
- .7 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.
- .8 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.
- .9 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.
- .10 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.

2.8.6 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.

#### 2.8.7 Historique et tendances

- .1 Chaque CNP-SYS doit pouvoir consigner et sauvegarder 2000 valeurs historiques par objet. Chaque CNP-AL et CNZ 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.

#### 2.8.8 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.
- .5 Le logiciel doit être en mesure de produire un rapport contenant toutes les opérations exécutées dans le logiciel par n'importe quel usager.

#### 2.8.9 Aide en ligne

- .1 Le logiciel comprend un système d'aide en ligne en fonction du contexte visant à aider l'opérateur.

#### 2.8.10 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.
- .3 Le logiciel doit pouvoir sauvegarder les bases de données et programmes de chaque contrôleur de façon automatique avec ajustement (ex : quotidienne, hebdomadaire, etc.).

### 2.8.11 Fourniture des logiciels

- .1 Le logiciel ou les logiciels de gestion du SGB doivent permettre au Client de modifier ou de créer, suite à la période de garantie, la programmation de tous les contrôleurs, du serveur centralisé ainsi que de l'interface graphique.
- .2 Fournir tous ces logiciels requis au maintien, à l'utilisation et à la programmation des contrôleurs sans frais additionnels et sans frais annuels redondants (abonnement ou frais de licence).
- .3 Ces logiciels doivent pouvoir être convertis en français.

## 2.9 Graphiques

- 2.9.1 Pour chaque système démolit, modifié ou ajouté, mettre à jour ou programmer un graphique couleur avec tous les éléments, les points de consigne et lectures dynamiques de toutes les. 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.
- 2.9.2 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.
- 2.9.3 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.
- 2.9.4 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.
- 2.9.5 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.
- 2.9.6 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.
- 2.9.7 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.
- 2.9.8 L'intégration des contrôleurs et des graphiques sur la plateforme existante doit se faire en utilisant les standards existants du propriétaire de façon à assurer une continuité et une opérabilité transparente.

## 2.10 Architecture de système

- 2.10.1 Les critères pour déterminer le nombre de CNP-SYS, CNP-AL et CNZ sont les suivants :
  - .1 L'architecture du réseau DDC montré en plan doit être respectée entièrement quant à la quantité minimale et type de contrôleurs numérique, ainsi que le type de communication (Ethernet ou MS/TP).

- .1 L'architecture primaire de communication se fait sous le protocole Ethernet TCP/IP (BACnet IP). Ceci inclus, mais n'est pas limité, entre autres, la communication entre les serveurs, postes de travail, les CNP-SYS, les CNP-AL et les CNZ.
- .2 Les réseaux secondaires de communication fonctionnent selon le protocole RS-485 MS/TP (BACnet MS/TP ou Modbus RTU). Ils permettent de relier des CNP-SYS à des équipements de tierces parties (entraînements à fréquence variable, etc.) et certains CNP-AL et CNZ. Se référer à l'architecture pour connaître les endroits prescrits.
- .2 L'architecture réseau qui est présentée est le minimum requis. Selon les particularités du produit, l'entrepreneur de la présente section doit fournir les équipements supplémentaires nécessaires sans coûts additionnels.
- .3 Le nombre de contrôleurs fournis doit être suffisant pour respecter l'intention et les exigences de la présente section.
- .4 Les points de mesure et de contrôle intégrés à un même système de bâtiment doivent résider dans un même contrôleur.
- .5 Les boucles de réseaux primaires et secondaires doivent comporter un maximum de 20 nœuds chacune.
- .6 Les boucles de réseau propriétaire doivent utiliser un maximum de 75 % de la capacité maximale du réseau au moment de la livraison.
- .7 Tous les CNP-SYS de l'architecture doivent permettre l'installation de modules d'extension supplémentaires pour l'ajout d'entrées et de sorties futures.
- .8 Pour chaque CNP-SYS et CNP-AL, en plus des points raccordés, fournir les modules pour raccorder 15 % de points futurs de chaque type : EB, EA, SB, SA.
- .9 Performance de l'architecture du système :
  - .1 En aucun temps et sous aucune condition, l'architecture réseau et le choix des composantes (type de contrôleur) ne doivent engendrer un débit causant des ralentissements ou des délais au niveau de la gestion du SGB par le logiciel de centralisation.
  - .2 Une ingénierie de l'architecture respectant le présent devis doit être présentée. Celle-ci devra inclure, au minimum :
    - Un diagramme complet de l'architecture avec tous les contrôleurs et réseaux.
  - .3 L'entrepreneur de la présente section est responsable que tout système de tierce parti s'intègre de façon transparente à l'architecture réseau.
- .10 Les systèmes suivants sont contrôlés par un CNP-SYS ou un CNP-AL indépendant des autres systèmes :

## 2.11 Contrôleurs numériques programmables de système (CNP-SYS)

### 2.11.1 Généralités

- .1 Contrôleur numérique programmable de système (ci-après désigné « CNP-SYS ») prenant charge du contrôle direct des systèmes auxquels il est raccordé.
- .2 CNP-SYS pouvant mener à bien la régulation et la gestion énergétique des systèmes de façon autonome.
- .3 CNP-SYS construit de façon à pouvoir se raccorder à un ou plusieurs autres CNP-SYS et postes d'opérateurs et en être un organe actif. Advenant le cas que la transmission soit interrompue

entre les CNP-SYS et postes d'opérateurs, le CNP-SYS doit pouvoir prendre charge de toutes les fonctions de contrôle et de gestion d'énergie comme à la normale.

- .4 Munir chaque CNP-SYS 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-SYS et des postes opérateurs.
- .5 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.

#### 2.11.2 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-SYS. 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-SYS ou CNP-AL.
- .3 Les CNP-SYS doivent permettre l'installation de modules d'extension supplémentaires pour l'ajout d'entrées et de sorties futures.
- .4 Les CNP-SYS doivent, au moment de la livraison, utiliser un maximum de 50 % de la capacité théorique.

#### 2.11.3 Régulation

- .1 Le contrôleur doit être entièrement programmable et offrir les algorithmes suivants :
  - contrôle proportionnel (P);
  - contrôle proportionnel et intégral (PI);
  - contrôle proportionnel, intégral avec la fonction dérivative (PID);
  - contrôle deux (2) positions.

#### 2.11.4 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.).

#### 2.11.5 Gestion énergétique

- .1 Munir le CNP-SYS 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.

#### 2.11.6 Totalisation des événements / cycles de fonctionnement

- .1 Le CNP-SYS doit pouvoir totaliser et sauvegarder automatiquement les périodes de fonctionnement des points d'entrée et de sortie binaires.
- .2 Le CNP-SYS 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-SYS 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.
- .6 Le CNP-SYS doit être en mesure d'effectuer, à l'interne, tous les calculs relatifs au mesurage de la consommation électrique des dispositifs qu'il contrôle.

#### 2.11.7 Caractéristiques techniques minimales

- .1 Ce contrôleur doit posséder les homologations C-UL et UL916.
- .2 Le CNP-SYS doit être natif BACnet et être conforme aux essais (B-BC) de laboratoire BACnet (BTL).
- .3 Ce contrôleur doit au minimum supporter les services BACnet suivants :
  - lecture/écriture d'objet de type : entrée analogique (EA), sortie analogique (SA), valeur analogique (VA), entrée binaire (EB), sortie binaire (SB), valeur binaire (BV), entrée multi-état (MI), variable multi-état (MV), boucle PID (CO), horaire (SCH), calendrier (CAL), historique (TL) et alarmes-événements (EV, EVC);
  - lecture/écriture de plusieurs propriétés (DS-RPM-A, DS-RPM-B, DS-WPM-B) d'un objet à l'aide d'une seule requête;
  - lecture/écriture sur changement de valeur (DS-COV-A, DS-COV-B);
  - visualisation et modification des horaires (SCHED-I-B, SCHED-E-B);
  - sauvegarde de la base de données (DM-BR-B);
  - une liste des services (BIBBs – BACnet Interoperability Building Blocks) doit être disponible pour consultation.



- .4 Le CNP-SYS doit supporter le protocole de communication BACnet IP et BACnet MS/TP.
- .5 Le CNP-SYS doit pouvoir servir de passerelle entre le protocole BACnet IP et BACnet MS/TP.
- .6 Le CNP-SYS doit posséder au moins deux (2) ports RJ-45 avec vitesse de communication d'au moins 100 mbps (10/100 base-T-TX) pour la communication BACnet IP.
- .7 Le CNP-SYS doit posséder au moins deux (2) ports RS-485 pour la communication BACnet MS/TP.
- .8 Le CNP-SYS doit permettre la configuration en guirlande bouclée (« looped daisy chain ») du réseau BACnet IP à l'aide du commutateur réseau auquel il est branché.

2.11.8 Produits acceptables :

- Delta modèle enteliBUS eBMGR;
- Honeywell modèle CPO-PC400;
- ou équivalent approuvé.

**2.12 Contrôleurs numériques programmables d'applications locales (CNP-AL)**

2.12.1 Généralités

- .1 Contrôleur numérique programmable d'applications locales (ci-après désigné « CNP-AL ») prenant charge du contrôle direct des systèmes auxquels il est raccordé.
- .2 CNP-AL pouvant mener à bien la régulation et la gestion énergétique des systèmes de façon autonome.
- .3 CNP-AL construit de façon à pouvoir se raccorder à un CNP-SYS, à un ou plusieurs autres CNP-AL ou directement sur le réseau de communication primaire et en être un organe actif. Advenant le cas que la transmission soit interrompue entre les CNP-AL et le système de centralisation, le CNP-AL doit pouvoir prendre charge de toutes les fonctions de contrôle et de gestion d'énergie comme à la normale.
- .4 Munir chaque CNP-AL 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-SYS, CNP-AL et des postes opérateurs.
- .5 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.

2.12.2 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 contrôleur. 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-SYS ou CNP-AL.



- .3 Les CNP-AL doivent, au moment de la livraison, contenir un maximum de 75 % de la capacité théorique.

#### 2.12.3 Régulation

- .1 Le CNP-AL doit être entièrement programmable et offrir les algorithmes suivants :
  - contrôle proportionnel (P);
  - contrôle proportionnel et intégral (PI);
  - contrôle proportionnel, intégral avec la fonction dérivative (PID);
  - contrôle deux (2) positions.

#### 2.12.4 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.).

#### 2.12.5 Gestion énergétique

- .1 Munir le CNP-AL 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.

#### 2.12.6 Totalisation des événements / cycles de fonctionnement

- .1 Le CNP-AL doit pouvoir totaliser et sauvegarder automatiquement les périodes de fonctionnement des points d'entrée et de sortie binaires.
- .2 Le CNP-AL 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-AL 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.

- .6 Le CNP-AL doit être en mesure d'effectuer, à l'interne, tous les calculs relatifs au mesurage de la consommation électrique des dispositifs qu'il contrôle.

#### 2.12.7 Caractéristiques techniques minimales du CNP-AL sur réseau BACnet IP

- .1 Le CNP-AL doit être natif BACnet et certifié par le BTL selon la norme BACnet Advanced Application Controller (B-AAC) ou la norme BACnet Building Controller (B-BC).
- .2 Ce contrôleur doit au minimum supporter les services BACnet suivants :
- lecture/écriture d'objet de type : entrée analogique (EA), sortie analogique (SA), valeur analogique (VA), entrée binaire (EB), sortie binaire (SB), valeur binaire (BV), entrée multi-état (MI), variable multi-état (MV), boucle PID (CO), horaire (SCH), calendrier (CAL), historique (TL) et alarmes-événements (EV, EVC);
  - lecture/écriture de plusieurs propriétés (DS-RPM-A, DS-RPM-B, DS-WPM-B) d'un objet à l'aide d'une seule requête;
  - lecture/écriture sur changement de valeur (DS-COV-A, DS-COV-B);
  - visualisation et modification des horaires (SCHED-I-B, SCHED-E-B);
  - sauvegarde de la base de données (DM-BR-B);
  - une liste des services (BIBBs – BACnet Interoperability Building Blocks) doit être disponible pour consultation.
- .3 Le CNP-AL doit supporter le protocole de communication BACnet IP.
- .4 Le CNP-AL doit posséder au moins deux (2) ports RJ-45 avec vitesse de communication d'au moins 100 mbps (10/100 base-T-TX) pour la communication BACnet IP.
- .5 Le CNP-AL doit permettre la configuration en guirlande bouclée (« looped daisy chain ») du réseau BACnet IP à l'aide du commutateur réseau auquel il est branché.
- .6 Le CNP-AL peut posséder 1 port RS-485 (voir la note plus loin dans l'article).

#### 2.12.8 Caractéristiques techniques minimales du CNP-AL sur réseau BACnet MS/TP

- .1 Le CNP-AL doit être natif BACnet et certifié par le BTL selon la norme BACnet Advanced Application Controller (B-AAC) ou la norme BACnet Building Controller (B-BC).
- .2 Ce contrôleur doit au minimum supporter les services BACnet suivants :
- lecture/écriture d'objet de type : entrée analogique (EA), sortie analogique (SA), valeur analogique (VA), entrée binaire (EB), sortie binaire (SB), valeur binaire (BV), entrée multi-état (MI), variable multi-état (MV), boucle PID (CO), horaire (SCH), calendrier (CAL), historique (TL) et alarmes-événements (EV, EVC);
  - lecture/écriture de plusieurs propriétés (DS-RPM-A, DS-RPM-B, DS-WPM-B) d'un objet à l'aide d'une seule requête;
  - lecture/écriture sur changement de valeur (DS-COV-A, DS-COV-B);
  - visualisation et modification des horaires (SCHED-I-B, SCHED-E-B);
  - sauvegarde de la base de données (DM-BR-B);
  - une liste des services (BIBBs – BACnet Interoperability Building Blocks) doit être disponible pour consultation.
- .3 Le CNP-AL doit supporter le protocole de communication BACnet MS/TP.
- .4 Si le protocole BACnet MS/TP est utilisé, le CNP-AL doit posséder au moins 1 port RS-485.

#### 2.12.9 Produits acceptables sur réseau BACnet MS/TP :

- Delta modèle O3-DIN-CPU, O3-DIN-SRC, DAC, eBCON controller;
- Honeywell modèle CPO-RL ou CPO-RS;
- Équivalent approuvé.

## 2.13 Contrôleurs numériques de zones (CNZ)

### 2.13.1 Généralités

- .1 Contrôleur numérique programmable de zone (ci-après désigné « CNZ ») prenant charge du contrôle direct des systèmes auxquels il est raccordé. Les contrôleurs d'applications spécifiques (paramétrables) ne sont pas acceptables.
- .2 CNZ pouvant mener à bien la régulation et la gestion énergétique des unités terminales de façon complètement autonome.
- .3 CNZ construit de façon à pouvoir se raccorder à un CNP-SYS, à un CNP-AL, à un ou plusieurs autres CNZ ou directement sur le réseau de communication primaire et en être un organe actif. Advenant le cas que la transmission soit interrompue entre les CNZ et le système de centralisation, le CNZ doit pouvoir prendre charge de toutes les fonctions de contrôle et de gestion d'énergie comme à la normale.
- .4 Munir chaque CNZ 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 contrôleurs et des postes opérateurs.
- .5 Il y a un maximum de 20 CNZ sur une boucle de contrôle.
- .6 Un CNZ ne contenant pas d'actuateur ou de sonde de pression intégré peut contrôler un maximum de 2 zones conjointes.
- .7 Un CNZ contenant un actuateur et une sonde de pression intégré à même le contrôleur peut seulement contrôler 1 zone.
- .8 Le contrôleur doit être en mesure de préserver les programmes 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.

### 2.13.2 Entrées et sorties

- .1 Le contrôleur CNZ doit posséder un nombre suffisant d'entrées et de sorties de façon à assurer l'opération complète de la zone en conformité avec la séquence d'opération de sa zone spécifique.
- .2 Le contrôleur CNZ doit posséder le bon type d'entrées et de sorties de façon à assurer l'opération complète de la zone en conformité avec la séquence d'opération de sa zone spécifique.
- .3 Si le CNZ ne possède pas de sondes de débit ou d'actuateur, ceux-ci peuvent être fournis séparément.
- .4 Le contrôleur CNZ doit, au moment de la livraison, contenir au moins 1 entrée et 1 sortie de libre.

### 2.13.3 Régulation

- .1 Le CNZ doit être entièrement programmable et offrir les algorithmes suivants :
  - contrôle proportionnel (P);
  - contrôle proportionnel et intégral (PI);
  - contrôle proportionnel, intégral avec la fonction dérivative (PID);
  - contrôle deux (2) positions.

### 2.13.4 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 générale 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.).

#### 2.13.5 Gestion énergétique

- .1 Munir le CNZ de toutes les fonctions d'économie d'énergie dans son programme résident.

#### 2.13.6 Totalisation des événements/cycles de fonctionnement

- .1 Le CNZ doit pouvoir totaliser et sauvegarder automatiquement les périodes de fonctionnement des points d'entrée et de sortie binaires.
- .2 Le CNZ 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 CNZ 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.
- .6 Le CNZ doit être en mesure d'effectuer, à l'interne, tous les calculs relatifs au mesurage de la consommation énergétique des dispositifs qu'il contrôle.

#### 2.13.7 Caractéristiques techniques minimales réseau CNZ sur BACnet IP

- .1 Le CNZ doit être natif BACnet et certifié par le BTL selon la norme BACnet Advanced Application Controller (B-AAC) ou la norme BACnet Building Controller (B-BC).
- .2 Ce contrôleur doit au minimum supporter les services BACnet suivants :
  - lecture/écriture d'objet de type : entrée analogique (EA), sortie analogique (SA), valeur analogique (VA), entrée binaire (EB), sortie binaire (SB), valeur binaire (BV), entrée multi-état (MI), variable multi-état (MV), boucle PID (CO), horaire (SCH), calendrier (CAL), historique (TL) et alarmes-événements (EV, EVC);
  - lecture/écriture de plusieurs propriétés (DS-RPM-A, DS-RPM-B, DS-WPM-B) d'un objet à l'aide d'une seule requête;
  - lecture/écriture sur changement de valeur (DS-COV-A, DS-COV-B);
  - visualisation et modification des horaires (SCHED-I-B, SCHED-E-B);
  - sauvegarde de la base de données (DM-BR-B);
  - une liste des services (BIBBs – BACnet Interoperability Building Blocks) doit être disponible pour consultation.

- .3 Le CNZ doit supporter le protocole de communication BACnet IP.
- .4 Le CNZ doit posséder au moins deux (2) ports RJ-45 pour la communication BACnet IP.
- .5 Le CNZ doit permettre la configuration en guirlande bouclée (« looped daisy chain ») du réseau BACnet IP à l'aide du commutateur réseau auquel il est branché.

#### 2.13.8 Caractéristiques techniques minimales réseau CNZ sur BACnet MS/TP

- .1 Le CNZ doit être natif BACnet et certifié par le BTL selon la norme BACnet Advanced Application Controller (B-AAC) ou la norme BACnet Building Controller (B-BC).
- .2 Ce contrôleur doit au minimum supporter les services BACnet suivants :
  - lecture/écriture d'objet de type : entrée analogique (EA), sortie analogique (SA), valeur analogique (VA), entrée binaire (EB), sortie binaire (SB), valeur binaire (BV), entrée multi-état (MI), variable multi-état (MV), boucle PID (CO), horaire (SCH), calendrier (CAL), historique (TL) et alarmes-événements (EV, EVC);
  - lecture/écriture de plusieurs propriétés (DS-RPM-A, DS-RPM-B, DS-WPM-B) d'un objet à l'aide d'une seule requête;
  - lecture/écriture sur changement de valeur (DS-COV-A, DS-COV-B);
  - visualisation et modification des horaires (SCHED-I-B, SCHED-E-B);
  - sauvegarde de la base de données (DM-BR-B);
  - une liste des services (BIBBs – BACnet Interoperability Building Blocks) doit être disponible pour consultation.
- .3 Le CNZ doit supporter le protocole de communication BACnet MS/TP.
- .4 Si le protocole BACnet MS/TP est utilisé, le CNZ doit posséder au moins un (1) port RS-485.

#### 2.13.9 Produits acceptables sur réseau BACnet MS/TP :

- Delta modèle O3-DIN-CPU, O3-DIN-SRN, Entelizone eZVPE ou DVC;
- Honeywell modèle CPO-RL, CPO-RS ou CP-VAV2A;
- équivalent approuvé.

## 2.14 Transmetteurs électroniques et/ou numériques

### 2.14.1 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.

### 2.14.2 Température

- .1 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.
- .2 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.
- .3 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) :
    - 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.
  - .4 Précision :  $\pm 0,5$  °C ( $\pm 1$  °F).
- 2.14.3 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 :  $\pm 3$  % H.R.
- 2.14.4 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 Un manifold à trois (3) valves doit être utilisé avec tout transmetteur de pression différentielle sur un réseau de chauffage, de récupération ou de refroidissement.
  - .4 Dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
  - .5 Précision :  $\pm 1$  % de l'échelle.
- 2.14.5 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.
  - .4 Produits acceptables :
    - Véris;
    - ou équivalent approuvé.
- 2.14.6 Dioxyde de carbone
- .1 Transmetteur du taux de CO<sub>2</sub> en continu utilisant le principe de l'infrarouge non dispersif. Échelle de 0-2 000 ppm à  $\pm 3$  %. Signal de sortie 0 à 10 V c.c. ou 4 à 20 mA.
  - .2 L'unité incluant tube d'échantillonnage, analyseur et transmetteur est installée dans un boîtier ventilé pour montage sur un mur ou dans un boîtier pour montage sur un conduit de ventilation.
  - .3 Produits acceptables :
    - Honeywell IAQ Point;
    - Armstrong AMC-310;
    - ou équivalent approuvé.

## 2.15 Puits thermométriques

2.15.1 Fournir tous les puits requis. Remettre aux Sections concernées pour qu'elles les installent.

2.15.2 Les puits sont d'acier inoxydable 316.

## 2.16 Actuateurs électroniques

2.16.1 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.

2.16.2 Actuateurs pour robinets

- .1 Tous les actuateurs pour les robinets motorisés seront du type électronique DDC. Sauf pour les unités terminales, ils devront posséder un ressort de rappel afin de revenir à leur position normale sur perte de signal de commande. Pour les robinets de gros diamètre, le ressort de rappel pourra être remplacé par une batterie ou tout autre dispositif d'emmagasinement d'énergie tel que le système « Electronic Fail Safe » de Belimo.
- .2 Les actuateurs pour robinets motorisés des convecteurs peuvent être du type modulant ou flottant électrique ou électronique.
- .3 Avec indication sur échelle de mesure ou sur cadran de la position réelle du robinet.

2.16.3 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 les actuateurs avec un jeu de contacts auxiliaires pour confirmer la pleine ouverture et la pleine fermeture des registres.

2.16.4 Actuateurs pour boîtes VAV

- .1 Ces actuateurs peuvent être du type modulant ou flottant électrique ou électronique.

## 2.17 Robinets de contrôle (RC...)

2.17.1 Généralités

- .1 Le robinet doit être fabriqué de matériaux pouvant résister aux pressions et aux températures d'opération. Fournir des robinets à caractéristique linéaire sur l'eau refroidie et sur la vapeur. Fournir des robinets à caractéristique « *equal percentage* » pour tous les autres services, de plus, fournir tous les robinets à trois (3) voies avec cette dernière caractéristique.
- .2 Robinet de type à deux (2) voies (RC2-) ou de type à trois (3) voies (RC3-) selon l'application.
- .3 Les caractéristiques des robinets, lorsque données sur les plans et dans les devis, doivent être considérées comme suit :
  - CV : résultat des calculs théoriques;
  - D : diamètre en millimètres (en pouces), comme référence seulement.
- .4 Robinet ouvert ou fermé au repos selon les indications.



- .5 Tige en acier inoxydable.
- .6 Obturateur et siège ou bille en matériau convenant au type de service.
- .7 Pour le robinet à soupape, l'obturateur doit être remplaçable.
- .8 Vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2.
  - manchons à visser à filetage conique NPT (National Pipe Thread);
  - classe 250 selon l'ANSI et portant le sceau de cet organisme.
- .9 Vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½.
  - embouts à brides;
  - classe 125 ou 250 de l'ANSI, selon les indications, et portant le sceau de cet organisme.
- .10 Produits acceptables :
  - Belimo;
  - Honeywell;
  - Johnson Controls;
  - ou équivalent approuvé.

#### 2.17.2 Sélection

- .1 Vérifier les pressions et les températures d'opération, les pertes de pression, les débits spécifiés, de façon à assurer un contrôle précis et une opération stable en tout temps. Tous les calculs, les résultats, les pressions de fonctionnement ainsi que les pressions de fermeture doivent être remis à l'ingénieur pour fins de vérification; ils doivent faire partie des dessins d'atelier.

### 2.18 Interrupteurs électriques (I...)

#### 2.18.1 Généralités

- .1 Interrupteurs composés essentiellement d'un interrupteur électrique scellé, lequel est actionné par un mécanisme ajustable relié à un dispositif de détection.

#### 2.18.2 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.

#### 2.18.3 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.

#### 2.18.4 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.

#### 2.18.5 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.

## **2.19 Sondes de température de pièce avec ajustement du point de consigne (TA)**

- 2.19.1 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 -.
- 2.19.2 En pesant sur les touches + et -, le point de consigne de température apparaît temporairement pour cinq (5) secondes.
- 2.19.3 Plage d'ajustement programmée : 21 à 25 °C.
- 2.19.4 Plage de mesure : 2 à 50 °C (35 à 122 °F)
- 2.19.5 Précision :  $\pm 0,5$  °C ( $\pm 1$  °F).

## **2.20 Sondes de température de pièce avec ajustement du point de consigne et lecture de CO<sub>2</sub> (TA & CO<sub>2</sub>)**

- 2.20.1 Sonde électronique montée dans un boîtier compact muni d'une fenêtre permettant la lecture de la température de pièce et du niveau de CO<sub>2</sub> telle que mesurée par la sonde, comporte aussi un dispositif d'ajustement du point de consigne de température dans une plage préprogrammée avec touches + et -.
- 2.20.2 En pesant sur les touches + et -, le point de consigne de température apparaît temporairement pour cinq (5) secondes.
- 2.20.3 Plage d'ajustement programmée de la température : 21 à 25 °C.
- 2.20.4 Plages de mesure :
- température : 2 à 50 °C (35 à 122 °F);
  - CO<sub>2</sub> : 0 à 2000 ppm.
- 2.20.5 Précisions :
- température :  $\pm 0,5$  °C ( $\pm 1$  °F);

## **2.21 Panneaux de contrôle local (PCL)**

- 2.21.1 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.
- 2.21.2 Lorsque plusieurs systèmes font partie d'un même appentis, les contrôles peuvent être groupés dans un même secteur.
- 2.21.3 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.
- 2.21.4 Installer une pochette à l'intérieur, afin d'y déposer le diagramme de contrôle et la séquence du système correspondant.
- 2.21.5 Munir la partie frontale d'une serrure fermant à clé. Remettre deux (2) clés au Propriétaire.
- 2.21.6 L'ensemble devra être approuvé par la CSA.
- 2.21.7 Chaque appareil installé sur le panneau frontal doit être clairement identifié avec plaque en ébonite blanche avec lettrage noir.

2.21.8 Chaque panneau doit être pourvu de la structure métallique requise.

## **2.22 Transformateur bas voltage**

2.22.1 Transformateur 120/24 V, 60 Hz, certifié CSA, avec bobines enroulées de cuivre avec isolant à rigidité diélectrique élevée.

2.22.2 Rencontre les standards NEMA.

2.22.3 Inclure tous les transformateurs avec la capacité adéquate pour assurer une automatisation complète des différents systèmes électromécaniques.

## **2.23 Alimentation statique sans coupure (ASSC)**

2.23.1 Alimentation 120 V, 60 Hz.

2.23.2 Topologie en ligne à double conversion.

2.23.3 Comprend un mode de contournement interne permettant une alimentation lors d'une panne de l'ASSC.

2.23.4 Capacité de la batterie de 20 minutes à pleine charge.

2.23.5 Comprend un logiciel de gestion des coupures permettant la fermeture du système lorsque la durée de la panne excède la capacité de la batterie.

2.23.6 Produits acceptables :

- Série 9SX de Eaton;
- Série SU de Tripp-Lite;
- ou équivalent approuvé.

## **2.24 Modulateur électronique de vitesse**

2.24.1 Contrôleur permettant de moduler automatiquement la vitesse d'un moteur PSC simple phase proportionnellement selon un signal 0-10 V ou 4-20 mA.

2.24.2 Alimentation électrique : 120 V à 240 V, 1 phase, 60 Hz.

2.24.3 Produits acceptables :

- Johnson Controls, série S66;
- Dwyer, modèle FC-1000;
- Hoffman Controls, série 709.

## 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; embaucher des ouvriers qualifiés possédant un permis émis par la province de Québec.
- 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 et du filage
- .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.
  - .2 Dans le cas où un conduit doit pénétrer à l'intérieur d'un boîtier, tel que panneau, variateur de vitesse, démarreur ou autre équipement homologué pour l'installation dans un local protégé par gicleurs, les connecteurs doivent être étanches. Si aucun connecteur étanche n'est disponible, le conduit doit entrer par le dessous du boîtier.
  - .3 Ne pas calorifuger les conduits.
  - .4 Les conduits ne doivent pas toucher à l'isolant des gaines ou équipement de mécanique ni être enfouis dans l'isolant.
  - .5 Fournir et installer des conduits métalliques flexibles et étanches avec recouvrement en CPV. Ces conduits doivent avoir une longueur entre 600 et 900 mm (24" et 36");
    - pour raccorder les appareils comme les actuateurs de registres motorisés, robinets de contrôle et autres appareils de régulation;
  - .6 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.
  - .7 L'Entrepreneur ne doit employer que des lubrifiants approuvés par les fabricants de conducteurs pour le tirage de ces conducteurs.
  - .8 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.
- 3.1.4 Fournir, installer et raccorder chaque entre-barrage 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.
- 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 Encastrier 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. Fournir et installer tous les conduits et tout le filage requis pour l'alimentation du panneau à partir d'un circuit identifié à cet effet d'un panneau de distribution électrique fourni par la Division 26. Pour les alimentations à 24 V, fournir et installer un transformateur à l'intérieur du panneau de contrôle local.
- 3.1.15 Réseau de communication
- .1 Le réseau de communication du bâtiment ne peut être utilisé par le Système de Gestion du Bâtiment. Le présent entrepreneur doit fournir et installer un réseau de communication complet dédié au Système de Gestion du Bâtiment.
- 3.1.16 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.
- 3.1.17 Installer et raccorder les stations de mesure du débit d'air selon les recommandations du fabricant et les protéger 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 protections sur confirmation de débit d'air (IDA), de débit d'eau (IDO) et de haute ou basse pression (IP) et vérifier les fonctionnements des contrôles (séquence d'opération). Ces essais doivent être effectués en présence de l'Ingénieur.
  - .8 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.
- 3.3.3 Documenter les travaux de mise en marche sur les feuilles de travail selon les bonnes pratiques documentaires.
- 3.3.4 Inclure au présent contrat une banque de 40 heures afin d'optimiser les séquences d'opération durant la première année d'opération.

**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 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>5</b>
3.1 Installation.....	5

**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 Dessins d'atelier**

1.2.1 Fournir pour vérification, les dessins d'atelier, selon les prescriptions de la Section 20 05 00.

1.2.2 Les dessins d'atelier du Fabricant doivent inclure :

- les dimensions et les poids;
- les caractéristiques techniques;
- les schémas de câblage.

**1.3 Document de fin de projet**

1.3.1 Une (1) copie du rapport signé et daté par le responsable des essais en usine du fabricant pour chaque entraînement à fréquence variable (EFV) de 50 HP et plus.

1.3.2 Une (1) copie du programme de chaque EFV sous format PDF devra être fournie après installation.

1.3.3 Une (1) 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 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 1.
- .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.
- .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 » qui commande la mise en service automatique, la mise hors service.
- .7 Contrôleur local monté en façade avec au minimum les indications et les commandes suivantes :
  - .1 Indications :
    - « CONTRÔLEUR EN SERVICE »;
    - « FAUTE DU CONTRÔLEUR »;
    - « DÉRIVATION EN FAUTE »;
    - « AUTO/HORS SERVICE/DÉRIVATION »;
    - « VITESSE ».
  - .2 Commandes :
    - « AUTO »;
    - « HORS SERVICE »;
    - « ARRÊT »;
    - « DÉPART »;
    - « CONSIGNE DE VITESSE ».



## 2.1.4 Contrôleur de vitesse

### .1 Caractéristiques à l'entrée :

- Tension : 600 V c.a.  $\pm$  10 %;
- nombre de phases : trois (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 : HP selon les indications;
- 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. 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 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;
  - humidité relative (sans condensation) : 20 à 90 %;
  - altitude : 1 000 m.
- .11 Capacité de tenue au courant de court-circuit :
- Le contrôleur de vitesse doit avoir une capacité nominale de tenue au court-circuit égale ou supérieure au courant de court-circuit indiqué, ou;
  - Faire partie d'un ensemble pour installation en série avec fusibles.

#### 2.1.5 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.

#### 2.1.6 Produits acceptables :

- ABB, série ACH 580;
- Siemens, série SED2;
- Danfoss, série VLT;
- Trane, série TR200;
- Allen-Bradley, Power Flex;
- Yaskawa, P1000 ou Z1000.

#### 2.1.7 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 instructions du fabricant.
- .2 Le câblage d'alimentation doit être mis en place et raccordé conformément aux instructions du fabricant.
- .3 Installer le dispositif d'entraînement pour montage mural, sur un contreplaqué monté sur des profilés d'acier de 40 mm fixés au plancher et à la structure, si requis.
- .4 Faire tous les raccordements de commande au dispositif d'entraînement.
- .5 Raccorder les entre barrages et les protections locales pour qu'ils soient opérationnels tant en mode automatique qu'en mode dérivation.
- .6 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.
- .7 Si selon l'installation au chantier, le dispositif d'entraînement excède la distance sécuritaire avec le moteur, fournir un moyen de cadenasser près du moteur.
- .8 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 associé au moteur.
- .9 Numéroté tous les fils de façon permanente en relation avec les diagrammes de contrôle.
- .10 Raccorder l'inductance de sortie lorsqu'elle n'est pas intégrée à l'entraînement à fréquence variable.

##### .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, thermistances, 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 à 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 fabricant.

**.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 dérivation 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
1.2 Sommaire.....	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.

### **1.2 Sommaire**

1.2.1 Contenu de la section

- .1 Description narrative détaillée de la séquence de fonctionnement de chaque système.

**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 du poste 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.
- 3.1.9 Cédule d'arrêt/départ pour chacun des systèmes.
- 3.1.10 Prédiction météo
- .1 Fournir une logique de prédiction météo afin d'estimer la température extérieure de la prochaine nuit ou de la prochaine journée basée sur la température des derniers jours (nombre de jours ajustable).
  - .2 Fournir une logique de prédiction météo afin d'estimer la température extérieure de la prochaine nuit ou de la prochaine journée en utilisant entre autres un flux Web (RSS) (pour information :
    - <http://developer.yahoo.com/weather/>,
    - <http://weather.yahooapis.com/forecastrss?w=3534&u=c>).

## 3.2 Séquences

- 3.2.1 Système UTA-701 et VC-702
- .1 À l'arrêt, les systèmes UTA-701 et VC-702 sont mises hors fonction et les volets d'air neuf et d'évacuation sont fermés.
  - .2 Les systèmes UTA-701 et VC-702 sont mises en fonction pendant les heures d'opération du bâtiment. Sur démarrage des systèmes, les volets d'air frais et d'évacuation ouvrent à leurs positions minimales.
  - .3 Les ventilateurs du système UTA-701 sont modulés afin de maintenir le taux de CO2 dans la gaine de retour à un maximum de 600ppm, mais ils ne doivent jamais être modulés sous le débit de 1000 CFM.
  - .4 Dans un second temps, le ventilateur du système VC-702 est modulé afin de maintenir la pression de la gaine au 2/3 de la course à son point de consigne. Lorsque le système est à 100% et le point de consigne de pression n'est pas satisfait, les ventilateurs du système UTA-701 modulent au-delà du point de consigne souhaité pour satisfaire la sonde de CO2.
  - .5 Les valves des serpentins de chauffage de de refroidissement des systèmes UTA-701 et VC-702 sont modulés afin de maintenir la température de la gaine d'alimentation de leurs deux (2) systèmes respectifs à leurs points de consignes de 55 deg F. Le point de consigne d'alimentation est réajustable par l'opérateur et via une demande réduite des boîtes à volume variable.
- 3.2.2 Système VC1-703
- .1 À l'arrêt, le système thermopompe VC1-703 est hors fonction et le volet d'air frais est fermé.
  - .2 Le système thermopompe VC1-703 est mise en fonction pendant les heures d'opération du bâtiment. Sur démarrage du système, le volet d'air frais ouvre à sa position minimale.
  - .3 Les stages de chauffage et climatisation du système thermopompe VC1-703 sont activé afin de maintenir la température d'alimentation d'air à son point de 55 deg F, réajusté par la moyenne des températures de pièces des salles alimentés par ce système.

---

**3.2.3 Ventilateur d'évacuation de la cafétéria**

- .1 Le ventilateur d'évacuation de la cafétéria en toiture est en fonction pendant les heures d'opération de l'immeuble.
- .2 L'état de fonctionnement est rapporté au BAS et une alarme est généré lors d'une faute.

**3.2.4 Contrôle de pièce**

- .1 En climatisation, la boîte à volume variable module afin de maintenir la température de pièce à son point de consigne. En fermeture, la boîte VAV n'es pas permis de fermer à moins de 20% d'ouverture.
- .2 Lorsque applicable, le ou les robinet(s) de contrôle des radiateurs périmétrique module(nt) afin de maintenir la température de pièce à son point de consigne.

**FIN DE SECTION**

---

**TABLE DES MATIÈRES**

**PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS ..... 1**

1.1 Exigences générales..... 1

**PARTIE 2 - PRODUITS ..... 2**

2.1 Conducteurs..... 2

2.2 Câbles..... 3

**PARTIE 3 - EXÉCUTION ..... 6**

3.1 Conducteurs et câbles ..... 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.

---

## 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.
- .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 Calibre 12 AWG minimum.

#### 2.1.4 Conducteurs Circuits de commande et de sonorisation

- .1 TW75 à l'intérieur.
- .2 TWU75 à l'extérieur.
- .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 Gaine protectrice de catégorie :
  - FT1 lorsque hors plenum de ventilation dans les bâtiments combustibles.
  - FT4 lorsque dans un plenum de ventilation dans les bâtiments combustibles et hors plenum de ventilation dans les bâtiments incombustibles.

- FT6 lorsque dans un plenum de ventilation dans les bâtiments incombustibles.

### 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, 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, 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.
- .8 Support et attaches
  - .1 Attache à bride en aluminium, série CI de Thomas & Betts ou équivalent.
- .9 Pour utilisation dans les murs et plafonds des bâtiments de construction combustible.

#### 2.2.8 Produits acceptables :

- Nexans;
- General Cable;
- Northern Cables;
- Lapp;
- Belden;
- ou équivalent approuvé.



## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Conducteurs et câbles

#### 3.1.1 Généralités

- .1 Installer les conducteurs et les câbles selon les instructions des fabricants.
- .2 Des précautions spéciales devront être prises pour éviter tout écrasement ou écorchure des conducteurs et des câbles.
- .3 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.
- .4 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 moteurs avec conducteurs de calibre 4 AWG et supérieur, utiliser des raccords de type mécanique isolé (*insulated multi-tap*).
  - Pour les raccords de cuivre à l'aluminium, utiliser des raccords conçus à cet effet.

#### 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 du type BX 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.

**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.....	2
2.3 Raccords de conduits .....	2
2.4 Boîtes.....	3
2.5 Système de canalisations pour services auxiliaires .....	3
2.6 Dispositifs de suspension des câbles de télécommunication.....	4
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>5</b>
3.1 Canalisations .....	5
3.2 Répartiteurs .....	7
3.3 Boîtes.....	7
3.4 Système de canalisations pour services auxiliaires .....	7
3.5 Dispositifs de suspension des câbles de télécommunication.....	7

## **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 Tubes électriques métalliques (TEM) conformes à la norme CSA C22.2 n° 83.
- .2 Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles et étanches avec recouvrement en CPV conformes à la norme CSA C22.2 n° 56.

#### 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.

#### 2.1.3 Produits acceptables :

- Columbia (TEM);
- 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 (2"). Brides de fixation à deux (2) trous pour les conduits supérieurs à 53 mm (2").

2.2.2 Étriers pour assujettir les conduits aux ouvrages métalliques apparents.

2.2.3 Profilés en « U » pour soutenir plusieurs conduits ou câbles TECK 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 (½"). 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 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.

#### 2.2.6 Attaches pour câbles TECK

- .1 Attaches de nylon Ty-Rap, série MX ou équivalent pour câbles installés dans des chemins de câbles horizontaux.
- .2 Sangles serre-câbles Thomas & Betts série CH118 ou équivalent pour câbles installés dans des chemins de câbles verticaux ou sur des profilés en U.

### 2.3 Raccords de conduits

#### 2.3.1 Normes de référence

- .1 Raccords conformes à la norme CSA C22.2 n° 18.

- 2.3.2 Des raccords spécialement conçus pour les conduits utilisés.
- 2.3.3 Des raccords en « L » préfabriqués, aux endroits où des coudes de 90° sont requis sur des conduits de 27 mm (1") de diamètre et plus.
- 2.3.4 Dans le cas où un conduit doit pénétrer à l'intérieur d'un boîtier, tel que panneau, variateur de vitesse, démarreur ou autre équipement homologué pour l'installation dans un local protégé par gicleurs, les connecteurs doivent être étanches. Si aucun connecteur étanche n'est disponible, le conduit doit entrer par le dessous du boîtier.
- 2.3.5 Les numéros de catalogue donnés ci-dessous se rapportent à des conduits de 16 mm (½"). 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.

## 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 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 Couvercles pour montage d'affleurement avec rebord dépassant d'au moins 25 mm.
- 2.4.4 Couvercles pour montage en saillie plats ou à bord retourné, à visser.
- 2.4.5 Couvercles avec garniture d'étanchéité lorsqu'installés dans un emplacement humide ou à l'extérieur.
- 2.4.6 Les types d'installations suivants, sans s'y limiter, devront inclure des boîtes de types appropriés :
- Lorsque groupées : pré-groupées ou groupables;
  - Dans la céramique;
  - Pour les câbles armés;
  - Lorsqu'encastées dans le plancher.
- 2.4.7 Produits acceptables :
- Thomas & Betts;
  - Roger Girard;
  - Bel;
  - ou équivalent.

## 2.5 Système de canalisations pour services auxiliaires

- 2.5.1 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.
- 2.5.2 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 (¾")	3
27 mm (1")	6
35 mm (1¼")	10
41 mm (1½")	14
53 mm (2")	20
63 mm (2½")	30
78 mm (3")	40

- 2.5.3 Sauf indication contraire, pour la télécommunication (data et téléphone), installer un conduit entre la sortie et un emplacement accessible dans un plafond suspendu. Voir les dessins d'architecture et de mécanique.
- 2.5.4 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 (2½"), deux (2) groupes.
- 2.5.5 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.
- 2.5.6 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.
- 2.6 Dispositifs de suspension des câbles de télécommunication**
- 2.6.1 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.
- 2.6.2 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 (6") et un dégagement vertical d'au moins 75 mm (3") 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 (100').
- 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 :
- 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 (1") 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 Enlever les arêtes vives et les imperfections suite à une coupe.
- 3.1.19 Conduits apparents
- .1 Laisser un dégagement de 1 500 mm (60") 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.
- 3.1.20 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.
- 3.1.21 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.
- 3.1.22 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 Répartiteurs**

- 3.2.1 Poser les répartiteurs aux endroits prévus, selon les indications, et les monter d'aplomb et d'équerre avec le mur et le plancher du bâtiment.

### **3.3 Boîtes**

- 3.3.1 Fournir et installer la quantité de boîtes de jonction et de tirage nécessaire pour l'installation.
- 3.3.2 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
- 3.3.3 Prévoir des ouvertures de dimensions convenables dans les boîtes pour le raccordement de conduits et de câbles armés. Il est interdit de se servir de rondelles de réduction.

### **3.4 Système de canalisations pour services auxiliaires**

- 3.4.1 Fournir et installer un système complet de canalisations pour les services auxiliaires.
- 3.4.2 Exécuter l'installation des conduits tel que décrit à l'article « Canalisations ».
- 3.4.3 Exécuter l'installation conformément aux normes du client et du fournisseur du service concerné.

### **3.5 Dispositifs de suspension des câbles de télécommunication**

- 3.5.1 Sauf indication contraire du fabricant, la distance moyenne entre les dispositifs de suspension doit être de 1500 mm et ne doit jamais excéder 2000 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 Plaques de recouvrement.....	4
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>6</b>
3.1 Généralité.....	6
3.2 Interrupteurs.....	6
3.3 Gradateurs.....	6
3.4 Détecteurs de présence.....	6
3.5 Plaque de recouvrement.....	7

## **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.
- .3 De style décora dans les locaux autres que ceux techniques, tel que les salles mécaniques, et les salles électriques.

#### 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 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.

2.3.5 Couverture 180° avec détection des mouvements mineurs jusqu'à 6 m pour les appareils directionnels.

2.3.6 Délai de changement d'état : ajustable de 30 secondes à minimum 30 minutes.

2.3.7 Aucune charge minimale, charge maximale de 800 W ou plus.

2.3.8 Montage sur boîte électrique double standard.

2.3.9 Couleur : blanc.

2.3.10 Garantie minimale de cinq (5) ans.

2.3.11 Complet avec dispositifs auxiliaires requis au bon fonctionnement.

2.3.12 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 Plaques de recouvrement**
- 2.6.1 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.



- 
- 2.6.2 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.
- 2.6.3 Toutes les plaques de recouvrement utilisées dans une installation, pour prises ou contrôle d'éclairage, doivent provenir d'un seul et même fabricant.
- 2.6.4 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'éclairement 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 Plaque de recouvrement**

- 3.5.1 Munir tous les dispositifs de commande d'éclairage de plaques de recouvrement.
- 3.5.2 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.
- 3.5.3 Lorsque des dispositifs sont groupés, utiliser une plaque de recouvrement commune de dimension appropriée.
- 3.5.4 Ne pas utiliser de plaques de recouvrement pour boîtes encastrées sur des boîtes montées en saillie.
- 3.5.5 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 Mise à la terre et continuité des masses.....	2
2.2 Transformateurs de contrôle .....	2
2.3 Démarreurs jusqu'à 600 V .....	3
2.4 Disjoncteurs à boîtier moulé.....	4
2.5 Interrupteurs de sûreté.....	5
2.6 Interrupteurs d'entretien .....	6
2.7 Fusibles.....	6
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>7</b>
3.1 Mise à la terre et continuité des masses.....	7
3.2 Transformateurs de contrôle .....	8
3.3 Démarreurs jusqu'à 600 V .....	8
3.4 Disjoncteurs .....	8
3.5 Interrupteurs de sûreté et entretien.....	9
3.6 Fusibles.....	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 Mise à la terre et continuité des masses

#### 2.1.1 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.

#### 2.1.2 Barres de MALT

- .1 Cuivre pur à 98 % de conductivité, de section rectangulaire.

#### 2.1.3 Conducteurs

- .1 Nus : toronnés en cuivre à 98 % de conductivité.
- .2 Isolés : type TW75 ou RW90.
- .3 Calibre : selon les indications.

#### 2.1.4 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.

#### 2.1.5 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.

2.1.6 Les couples de serrage recommandés par le manufacturier ainsi que ceux exigés par le Code de l'Électricité en vigueur seront respectés pour tout raccord exécuté avec des boulons.

### 2.2 Transformateurs de contrôle

#### 2.2.1 Normes et références

- .1 Transformateurs de contrôle conformes à la norme CSA C22.2 n° 66.

#### 2.2.2 Monophasés jusqu'à 750 V.

#### 2.2.3 De type encapsulé.

#### 2.2.4 Munis d'oreilles de fixation pour montage vertical ou horizontal.

#### 2.2.5 Bobinage en cuivre.

#### 2.2.6 Type ANN.

#### 2.2.7 Imprégnation sous vide pour les boîtiers ouverts et fermés, noyés dans l'époxy pour les modèles encapsulés.

2.2.8 Terminaux primaires et secondaires de type à vis.

2.2.9 Classe et élévation de température conformes au tableau suivant :

Transformateur	Classe T (°C )	Élévation T (°C )
25 - 500 VA	130	80
501 - 7500 VA	180	115

2.2.10 Produits acceptables :

- Schneider Electric;
- Hammond;
- Rex;
- ou équivalent approuvé.

### 2.3 Démarreurs jusqu'à 600 V

2.3.1 Normes de référence

- .1 Appareil de commande construit selon les normes NEMA et approuvé par la CSA.

2.3.2 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 Cèillet 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.

2.3.3 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 cadencage.

- 
- 2.3.4 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.
- 2.3.5 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.
- 2.3.6 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.
- 2.3.7 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.
- 2.3.8 Désignation du matériel
- .1 Plaques signalétiques fournies et installées selon les prescriptions.
- 2.3.9 Produits acceptables :
- Eaton;
  - Allen Bradley;
  - Schneider Electric;
  - Siemens;
  - ou équivalent approuvé.
- 2.4 Disjoncteurs à boîtier moulé**
- 2.4.1 Normes de référence
- .1 Disjoncteurs à boîtier moulé conformes à la norme CSA C22.2 n° 5.
- 2.4.2 À commande manuelle.
- 2.4.3 Avec déclencheur thermique et magnétique compensé pour une température ambiante de 40 °C.
- 2.4.4 Déclencheur commun et à levier de commande unique sur les disjoncteurs multipolaires.
- 2.4.5 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.



- 2.4.6 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.
- 2.4.7 Selon les indications, fournir une unité de déclenchement possédant les ajustements spécifiés.
- 2.4.8 Lorsque des disjoncteurs sont à fournir dans des panneaux existants, ils doivent être d'un modèle compatible et avoir une capacité de rupture égale ou supérieure aux disjoncteurs existants dans ce panneau. Sauf indication contraire, ces disjoncteurs doivent être neufs.
- 2.4.9 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.
- 2.4.10 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.
- 2.5 Interrupteurs de sûreté**
- 2.5.1 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.
- 2.5.2 Fournis par un seul et même fabricant.
- 2.5.3 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.
- 2.5.4 Moyen de cadenasser l'interrupteur en position ou « ouvert ».
- 2.5.5 Porte à enclenchement mécanique interdisant l'ouverture lorsque le levier est en position « fermé » (mais qui peut être contré par un tournevis).
- 2.5.6 Les porte-fusibles de chaque interrupteur doivent être appropriés, sans adaptateur, à la catégorie de fusibles déterminée et selon les indications fournies.
- 2.5.7 Avec mécanisme de fermeture rapide et de coupure brusque.
- 2.5.8 De construction robuste pour usage intensif.
- 2.5.9 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.
- 2.5.10 Fini ordinaire : émail cuit, gris ASA 61.
- 2.5.11 Produits acceptables :
- Eaton;
  - Schneider Electric;
  - Siemens;
  - ou équivalent approuvé.

## **2.6 Interrupteurs d'entretien**

### **2.6.1 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.

### **2.6.2 Fournis par un seul et même fabricant.**

### **2.6.3 Sans fusible sous coffret non métallique, de type NEMA 4X.**

### **2.6.4 Moyen de cadenasser l'interrupteur en position « ouvert ».**

### **2.6.5 Avec mécanisme de fermeture rapide et de rupture brusque.**

### **2.6.6 De construction robuste pour usage intensif.**

### **2.6.7 Produits acceptables :**

- Hubbell, série HBLDS;
- Pass & Seymour, série PS;
- Leviton, série DS;
- ou équivalent approuvé.

## **2.7 Fusibles**

### **2.7.1 Fusibles conformes aux normes CSA C22.2 n° 106 et CAN/CSA C22.2 n° 248.**

### **2.7.2 Fusibles à haut pouvoir de coupure, 200 kA efficace symétrique et limiteurs de courant.**

### **2.7.3 Fournis par un seul et même fabricant.**

### **2.7.4 Types de fusibles**

- .1 Pour les équipements mécaniques et les transformateurs :
  - de 0 à 600 A : classe J, forme 1, temporisé;
  - de 601 à 2 000 A : classe L, forme 1, temporisé.
- .2 Pour les panneaux de contrôle des moteurs d'ascenseurs :
  - de 0 à 600 A : classe RK1, forme 1, temporisé.
- .3 Pour les autres circuits :
  - de 0 à 600 A : classe J, forme 1, action rapide;
  - de 601 à 2 000 A : classe L, forme 1, action rapide.

### **2.7.5 Produits acceptables :**

- Cooper Bussmann;
- Eaton;
- Mersen;
- Littelfuse;
- ou équivalent approuvé.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Mise à la terre et continuité des masses

3.1.1 Effectuer la mise à la terre et assurer la continuité des masses des réseaux, des circuits et de l'appareillage en les reliant au système de mise à la terre existant.

#### 3.1.2 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.

#### 3.1.3 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.

#### 3.1.4 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.

#### 3.1.5 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.

#### 3.1.6 Barres omnibus de mise à la terre

- .1 Monter les barres omnibus en cuivre sur des supports isolés fixés au mur.

#### 3.1.7 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.

### **3.2 Transformateurs de contrôle**

- 3.2.1 Fixer solidement les transformateurs de contrôle dans des endroits accessibles à l'aide des oreilles de fixation incluses.
- 3.2.2 Les transformateurs de contrôle de type ouverts et fermés doivent être installés dans des endroits ventilés.

### **3.3 Démarreurs jusqu'à 600 V**

- 3.3.1 Installer les démarreurs selon les indications.
- 3.3.2 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.
- 3.3.3 S'assurer que les fusibles et les dispositifs de protection contre les surcharges sont de calibres appropriés.
- 3.3.4 Installer les dispositifs de commande et faire les interconnexions selon les indications.
- 3.3.5 Faire les raccordements des circuits de commande et d'alimentation électrique à exécuter sur le chantier selon les indications.
- 3.3.6 Faire les raccordements au système d'alarme incendie lorsque requis.
- 3.3.7 L'électricien doit être présent lors des essais de fonctionnement des démarreurs, en coordination avec la Division 25.

### **3.4 Disjoncteurs**

- 3.4.1 Poser les disjoncteurs et faire les raccordements selon les indications.
- 3.4.2 Vérifier que les chambres de coupure, bobines de soufflage et contacts principaux des disjoncteurs soient propres et non endommagés.
- 3.4.3 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.
- 3.4.4 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.
- 3.4.5 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).
- 3.5 Interrupteurs de sûreté et entretien**
- 3.5.1 Installer les interrupteurs, y compris les fusibles, selon les indications.
- 3.5.2 Installer une plaque signalétique en plastique laminé indiquant le calibre des fusibles installés sur chaque interrupteur de sûreté avec fusibles.
- 3.5.3 Vérifier que les fonctions auxiliaires des interrupteurs sont opérationnelles.
- 3.6 Fusibles**
- 3.6.1 S'assurer que les fusibles sont insérés dans les porte-fusibles appropriés sans utiliser d'adaptateur.
- 3.6.2 S'assurer que le calibre des fusibles est approprié selon les recommandations du fabricant de l'équipement à protéger.

**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 Prises de courant.....	2
2.2 Plaques de recouvrement.....	3
2.3 Boîtes de plancher.....	3
2.4 Colonnets de services.....	4
2.5 Système passe-fil sous tapis.....	4
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>5</b>
3.1 Prises de courant.....	5
3.2 Plaque de recouvrement.....	5
3.3 Boîtes de plancher.....	5
3.4 Colonnets de services et caniveaux de câblage.....	5

## **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.
- .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 dans les locaux autres que les locaux techniques tel que les salles mécaniques et électriques.

#### 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 Les prises de courant non décrites doivent être de fabrication équivalente.



2.1.7 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 Toutes les plaques de recouvrement utilisées dans une installation doivent provenir d'un seul et même fabricant.

2.2.4 Produits acceptables :

- Hubbell;
- Leviton;
- Legrand;
- Arrow Hart;
- ou équivalent approuvé.

**2.3 Boîtes de plancher**

2.3.1 Normes de référence

- .1 Boîtes de plancher métalliques conformes à la norme CSA C22.2 No. 18.1.
- .2 Boîtes de plancher non métalliques conformes à la norme CSA C22.2 No. 18.2.

2.3.2 Généralités

- .1 Compartiments séparés pour l'alimentation, la télécommunication et les services audiovisuels.
- .2 Boîtes de plancher complètes avec tous les accessoires, tels que plaques, séparateurs, brides de connexion et prises électriques.
- .3 Lorsque les câbles sont branchés dans les sorties, la porte d'accès doit être fermée et aucune partie de la porte ne doit dépasser le plancher.

2.3.3 Type service électrique seulement

- .1 Résistance au feu de 4 heures minimum;
- .2 De diamètre de 103mm;
- .3 Pouvant accueillir 1 prises doubles 15A 125V dans un compartiment isolé
- .4 Pouvant accueillir 2 sortie RJ45 dans un compartiment isolé;
- .5 Couvercle pour plancher de tuile de couleur noir;

2.3.4 Type service électrique seulement

- .1 . Résistance au feu de quatre (4) heures minimum;

- .2 De diamètre de 103mm;
- .3 Pouvant accueillir 2 prises doubles 15A 125V;
- .4 Couvercle pour plancher de tuile de couleur noir

#### 2.3.5 Produits acceptables :

- Hubbell;
- Wellmark;
- Legrand;
- Thomas and Betts;
- CER.

## 2.4 Colonnets de services

### 2.4.1 Normes de référence

- .1 Bobines de corde et assemblage multiservices CSA C22.2 n° 308.

2.4.2 Composées d'un compartiment pour la puissance, avec accessoires, plaques, couvercles, etc.

2.4.3 Dimensions de compartiments 50 mm par 50 mm pour un taux de remplissage maximal de 40 %.

2.4.4 En aluminium, avec ouvertures convenant aux dispositifs de câblage standards.

2.4.5 Du mobilier à l'entreplafond, avec boîte de jonction au sommet de la colonnette pour le raccordement de services.

2.4.6 Colonnets de couleur noire.

### 2.4.7 Produits acceptables :

- Wiremold;
- CER;
- Mono Systems;
- ou équivalent approuvé.

## 2.5 Système passe-fil sous tapis

### 2.5.1 Normes de référence

- .1 Caniveaux de câblage conformes aux articles correspondants aux « Moulures » dans le Code de l'Électricité en vigueur et autres normes applicables.

2.5.2 Système de caniveau installé en surface au plancher sous le revêtement formé de segments pré-câblés, de connecteurs et de boîtes de sortie, avec profil mince et rampe de transition.

2.5.3 Caniveaux en acier galvanisé à trois (3) compartiments avec services pré-câblés.

2.5.4 Segment pré-câblé de 4 pouces de largeur et d'une longueur maximale de 6 pied avec connecteurs pour une combinaison maximale de 75 pied. Chaque segment doit pouvoir accueillir 7 conducteurs de grosseur 12AWG et jusqu'à 24 câbles data.

### 2.5.5 Produits acceptables :

- Connectrac;
- ou équivalent approuvé.

---

## **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.

### **3.3 Boîtes de plancher**

- 3.3.1 Les boîtes de plancher doivent être installées conformément aux instructions d'installation du fabricant applicable au type de plancher.
- 3.3.2 La finition des boîtes de plancher installées à affleurement doit être exactement au même niveau que le plancher fini.
- 3.3.3 Coordonner l'emplacement des boîtes de plancher installées dans la dalle avec l'Ingénieur en structure.
- 3.3.4 Coordonner l'emplacement des boîtes de plancher avec la position finale du mobilier en chantier.

### **3.4 Colonnets de services et caniveaux de câblage**

- 3.4.1 Coordonner l'installation des colonnettes de services avec les autres divisions.
- 3.4.2 Coordonner le nombre de conducteurs à apporter dans la colonnette ou le caniveau avant d'effectuer les travaux de câblage.
- 3.4.3 Lorsque des conducteurs provenant de transformateurs distincts doivent être installés dans un même compartiment de caniveau, le réseau qui comporte le moins de conducteurs doit être réalisé en câbles armés.

**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 Signalisations d'issue.....	2
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>4</b>
3.1 Appareils d'éclairage.....	4
3.2 Signalisations d'issue.....	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 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 Signalisations d'issue

#### 2.2.1 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.

2.2.2 Puissance de moins de 2,5 W par face.

2.2.3 Montage tel qu'indiqué complet avec supports de montage appropriés à la surface.

2.2.4 Signalisations d'issue constituées d'un pictogramme vert et d'un symbole graphique blanc ou de teinte pâle.

2.2.5 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.

### 3.2 Signalisations d'issue

- 3.2.1 L'entrepreneur doit installer les signalisations d'issue lorsque tous les travaux susceptibles de les endommager ou de les salir seront terminés.
- 3.2.2 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.
- 3.2.3 Lorsqu'une signalisation d'issue est montée en surface, la boîte de sortie et son couvercle ne doivent pas être visibles après l'installation.
- 3.2.4 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 Sommaire.....	1
1.3 Normes de référence .....	1
1.4 Dessins d'atelier et fiches techniques .....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Barres omnibus secondaires de mise à la terre de télécommunications (SBB).....	2
2.2 Câbles principaux de mise à la masse de télécommunications (TBB).....	2
2.3 Étiquettes d'avertissement.....	2
2.4 Matériaux/Matériel .....	2
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>3</b>
3.1 Barres omnibus secondaires de mise à la terre de télécommunications (SBB).....	3
3.2 Conducteurs de mise à la masse - Généralités .....	3
3.3 Câbles principaux de mise à la masse de télécommunications (TBB).....	3
3.4 Continuité des masses des supports de câbles .....	3
3.5 Raccordement aux SBB.....	3
3.6 Étiquetage.....	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.

1.1.2 La Section 26 05 30 « Conduits, boîtes et accessoires pour l'électricité » s'applique.

### 1.2 Sommaire

1.2.1 Contenu de la section

.1 Les travaux de la présente section comprennent, mais sans s'y limiter, la fourniture, la manutention, le transport, la mise en place et l'installation de tous les systèmes et accessoires décrits dans cette section et/ou aux dessins, le tout devant être fonctionnel :

.1 Système de mise à la terre et de mise à la masse du réseau de télécommunications comprenant les barres omnibus, les câbles principaux et les autres conducteurs de mise à la masse.

.2 Canalisations métalliques, blindages, conducteurs et accessoires des locaux de télécommunications raccordés au système de mise à la terre et de mise à la masse du réseau de télécommunications.

### 1.3 Normes de référence

1.3.1 American National Standards Institute (ANSI)

.1 ANSI J-STD-607-C, *Joint Standard - Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications*.

1.3.2 Telecommunications Industries Association (TIA)/Electronic Industries Alliance (EIA)

.1 TIA/EIA-606, *Administration Standard for the Commercial Telecommunications Infrastructure*.

### 1.4 Dessins d'atelier et fiches techniques

1.4.1 Soumettre les dessins d'atelier et fiches techniques selon les prescriptions de la Section 20 05 00 - « Exigences générales concernant le résultat des travaux ».

1.4.2 Soumettre les dessins d'atelier et fiches techniques des équipements et matériaux suivants :

- barres omnibus secondaires de mise à la terre de télécommunications.

---

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Barres omnibus secondaires de mise à la terre de télécommunications (SBB)

- 2.1.1 Barres cuivrées prépercées, étamées par électrolyse, avec trous de 8 mm de diamètre, pour utilisation avec des cosses de dimensions standard, selon la norme ANSI J-STD-607-C.
- 2.1.2 Dimensions minimales de 6,35 mm (0,25 po) d'épaisseur, 50 mm (2 po) de hauteur et de longueur variable, et selon la norme ANSI J-STD-607-C.

### 2.2 Câbles principaux de mise à la masse de télécommunications (TBB)

- 2.2.1 Conducteurs en cuivre sous gaine verte, de grosseur telle qu'indiquée aux dessins, selon la norme ANSI J-STD-607-C.

### 2.3 Étiquettes d'avertissement

- 2.3.1 Étiquettes d'avertissement non métalliques, en français et en anglais, selon la norme ANSI J-STD-607-C.
- 2.3.2 Les étiquettes doivent porter l'inscription suivante : « Appeler le gestionnaire des télécommunications de l'immeuble si ce connecteur est lâche ou s'il doit être enlevé ».

### 2.4 Matériaux/Matériel

- 2.4.1 Conduits de type EMT, étagères à câble et caniveaux, conformes à la Section 26 05 30 – Conduits, boîte et accessoires pour l'électricité.
- 2.4.2 Boîtes de sortie électrique encastrées, boîtes de jonction, dimensions selon les indications aux dessins, et fixation, en conformité avec la Section 26 05 30 « Conduits, boîte et accessoires pour l'électricité ».
- 2.4.3 Ruban de tirage en polypropylène.

---

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Barres omnibus secondaires de mise à la terre de télécommunications (SBB)

3.1.1 Installer une SBB dans chaque local de télécommunications tel qu'indiqué aux dessins.

3.1.2 Raccorder la SBB à la Barres omnibus principale, PBB, en utilisant le TBB.

### 3.2 Conducteurs de mise à la masse - Généralités

3.2.1 Lorsqu'un conducteur de continuité des masses est placé dans un conduit métallique ferreux ou dans un conduit EMT d'une longueur de plus d'un (1) mètre, il doit être raccordé à chaque extrémité du conduit au moyen d'un conducteur en cuivre de grosseur 6 AWG.

### 3.3 Câbles principaux de mise à la masse de télécommunications (TBB)

3.3.1 Installer les câbles principaux TBB vers chaque SBB selon les indications.

3.3.2 Réaliser des connexions par soudage exothermique ou par cosses à compression à deux trous pour faire les raccordements.

### 3.4 Continuité des masses des supports de câbles

3.4.1 Tous les chemins de câbles incluant les conduits et les étagères à câbles seront mécaniquement raccordés pour assurer la continuité des masses, en utilisant un câble en cuivre de calibre 6 AWG et en le raccordant à la barre de mise à la terre du bâtiment.

### 3.5 Raccordement aux SBB

3.5.1 Raccorder les chemins de câbles métalliques aux SBB au moyen d'un conducteur en cuivre sous gaine verte de grosseur 6 AWG. S'assurer que tous les conduits utilisés pour les services de télécommunications et toutes les sections des étagères à câbles présentent continuité des masses.

3.5.2 Raccorder les châssis d'appareillage se trouvant à l'intérieur des locaux des télécommunications, autres que les équipements de télécommunications aux SBB, au moyen d'un conducteur en cuivre sous gaine verte, de grosseur 4 AWG.

### 3.6 Étiquetage

3.6.1 Poser les étiquettes d'avertissement sur les conducteurs de mise à la terre et de mise à la masse de télécommunications.

3.6.2 Poser des étiquettes de désignation et de repérage conformément à la norme TIA/EIA-606.

**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 Normes de référence .....	1
1.4 Dessins d'atelier et fiches techniques .....	1
1.5 Certification et sélection des produits .....	2
1.6 Garantie .....	2
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>3</b>
2.1 Cabinets de serveurs .....	3
2.2 Cabinets de télécom et audio/vidéo .....	4
2.3 Gestionnaires de câbles pour bâtis.....	7
2.4 Barres verticales d'alimentation (PDU) .....	7
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>8</b>
3.1 Cabinets, bâtis et accessoires .....	8
3.2 Étiquetage.....	8
3.3 Inventaire .....	8

**ANNEXE**

Tableaux de quantités

## **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 Sommaire**

1.2.1 Contenu de la section

.1 Les travaux de la présente section comprennent, mais sans s'y limiter, la fourniture, la manutention, le transport, la mise en place et l'installation de tous les systèmes et accessoires décrits dans cette section et/ou aux dessins, le tout devant être fonctionnel :

- cabinets de serveurs;
- cabinets de télécommunications;
- gestionnaires de câblage verticaux;
- barres d'alimentation électrique (PDU);
- accessoires de mise à la terre;
- panneaux obturateurs;
- étiquetage des cabinets.

### **1.3 Normes de référence**

1.3.1 Canadian Standards Association (CSA) /CSA International.

.1 CAN/CSA-C22.2 n° 182.4-M90 (R2015), Fiches, prises et connecteurs pour réseaux de télécommunications.

1.3.2 Telecommunications Industry Association (TIA)

.1 TIA/EIA 569-C (CSA T530), Commercial Building Standards for Telecommunications Pathways and Spaces, incluant tous les addenda.

.2 TIA/EIA 607-B, Grounding and Bonding Requirements for Telecommunication in Commercial Buildings.

.3 TIA/EIA 606-B, Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings.

.4 ANSI/TIA-942, Telecommunication infrastructure Standard for Data Centers.

.5 EIA/ECA-310-D, Cabinets, Racks, Panels, and Associated Equipment.

### **1.4 Dessins d'atelier et fiches techniques**

1.4.1 Soumettre les dessins d'atelier et fiches techniques selon les prescriptions de la Section 20 05 00 - « Exigences générales concernant le résultat des travaux ».

1.4.2 Soumettre les dessins d'atelier et fiches techniques des équipements et matériaux suivants :

- cabinets de serveurs;
- cabinets de télécom;
- gestionnaires de câblage verticaux;
- portes de confinement;
- barres d'alimentation électrique (PDU);
- accessoires de mise à la terre;

- panneaux obturateurs;
- étiquetage des cabinets.

### **1.5 Certification et sélection des produits**

1.5.1 La certification du fabricant est exigée.

1.5.2 Toutes les composantes pour chacun des cabinets serveurs, des cabinets télécom, des unités de distribution électrique et des gestionnaires de câblage verticaux doivent provenir du même fabricant.

### **1.6 Garantie**

1.6.1 Toutes les composantes devront être couvertes par une garantie du fabricant d'un (1) an.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Cabinets de serveurs

2.1.1 Cabinets pouvant contenir des serveurs d'informatique, des dispositifs de stockage des données, ainsi que les composants nécessaires pour leur fonctionnement tel que des équipements de réseautage et des panneaux de raccordements pour câblage de cuivre et de fibres optiques.

#### 2.1.2 Échelles à câbles

- .1 Des échelles à câbles pour le passage de la fibre optique et des câbles de cuivre seront installées au-dessus des cabinets. Se référer à la section 26 05 30 « Conduits, boîtes et accessoires pour l'électricité » pour la méthode d'installation et les produits à utiliser.

#### 2.1.3 Caractéristiques :

- .1 Faire approuver par le gestionnaire du centre de données ou le représentant du client les dessins d'ateliers contenant caractéristiques suivantes des cabinets avant de procéder à leur achat.
- .2 Montage pour équipements standard EIA 19 pouces.
- .3 Être construit sur un châssis soudé et boulonné en acier d'un calibre minimal 14. Le châssis doit :
  - être fixé au sol;
  - posséder une base solide pour permettre l'installation des ancrages;
  - inclure des ancrages compatibles avec le cabinet afin de pouvoir le fixer à la dalle de béton sur laquelle il repose;
  - être munis d'attaches pour permettre l'installation ou le remplacement, sans outils, d'une (1) PDU verticale de chaque côté, à l'arrière;
  - posséder des caniveaux munis de doigts de gestion de câbles verticale en plastique de haute densité, à l'arrière, de chaque côté sur toute la hauteur du cabinet;
  - ne pas posséder de doigts de gestion de câbles à l'avant du cabinet;
  - permettre la gestion des câbles d'alimentation.
- .4 Avoir quatre (4) rails de montage en acier, dont deux (2) arrières pouvant être ajustables de l'avant vers l'arrière, les deux autres étant fixes, à l'avant du cabinet. Chacun de ces rails doit :
  - pouvoir supporter un équipement lourd de 30 kg sur 2 « RU » (en porte-à-faux) sans se déformer;
  - posséder une numérotation permanente des « RU » à l'avant et à l'arrière;
  - être poinçonné (trous carrés), conforme à la norme EIA-310-D pour montage sur châssis de 19 pouces;
  - inclure 100 ensembles d'écrous à cage (« *cage nuts* ») et de vis M6 par cabinet.
- .5 Finition : peinture avec poudre enduite, électrostatique, de couleur noire.
- .6 Avec pattes à hauteur ajustable.
- .7 Avec une barre de MALT verticale intégrée au cabinet. Utiliser un kit de MALT vertical qui respecte les caractéristiques minimales du modèle RGS134B-1 de Panduit.
- .8 Permettant d'être attaché solidement aux cabinets adjacents par l'entremise d'une trousse de fixation incluse avec le cabinet.



- .9 Avoir une (1) porte avant et une (1) porte arrière. Les portes auront les caractéristiques suivantes :
- détachable (sans outil);
  - ventilée; avoir un pourcentage de perforation d'un minimum de 63% pour la circulation d'air;
  - verrouillable avec une clé universelle;
  - barillet échangeable;
  - ouverture de 180° minimum;
  - construite en acier calibre 16 minimum.
- .10 Panneaux latéraux :
- installer des panneaux latéraux sur les 2 côtés;
  - détachables;
  - construit en acier calibre 18 minimum.
- .11 Panneau de dessus :
- détachable;
  - muni de minimum deux (2) ouvertures pour l'entrée des câbles. Les ouvertures doivent avoir chacune une superficie totale de 232 cm<sup>2</sup> minimum;
  - possibilité de rendre étanche.
- .12 Fournir la documentation nécessaire pour pouvoir réaliser l'installation.
- .13 Être construit en respectant les normes sismiques lorsque le cabinet est pleinement chargé uniformément. Fournir les attaches parasismiques pour le plancher.

#### 2.1.4 Dimensions minimales :

- .1 Largeur : 635 mm (25 po).
- .2 Hauteur : 46 « RU » (2032 mm, 80 po).
- .3 Profondeur : 1143 mm (45 po)

#### 2.1.5 Les cabinets doivent répondre aux normes suivantes :

- .1 EIA 310-D.
- .2 UL 2416, pouvant recevoir une charge statique uniforme de 1 360 kg
- .3 RoHS.

#### 2.1.6 Se référer au tableau en annexe pour le nombre de cabinets et les accessoires.

#### 2.1.7 Produits acceptables : R.F. Mote ou équivalent approuvé.

### 2.2 Cabinets de télécom et audio/vidéo

2.2.1 Cabinets pouvant contenir des équipements de télécom (routeurs de haut débit, commutateurs Ethernet de haute densité, équipement du transport optique, etc.) ainsi que les composants nécessaires pour leur fonctionnement tel que les équipements de réseautage et des panneaux de raccordements pour câblage de cuivre et de fibres optiques.

#### 2.2.2 Configuration des cabinets

- .1 Les cabinets seront installés tel qu'indiqué aux plans.

- .2 L'alimentation des cabinets se fera via une distribution de type « Busway » au-dessus des cabinets.
- .3 Des échelles à câbles pour le passage de la fibre optique et des câbles de cuivre seront installées au-dessus des cabinets. Se référer à la section 26 05 30 « Conduits, boîtes et accessoires pour l'électricité » pour la méthode d'installation et les produits à utiliser.

### 2.2.3 Caractéristiques :

- .1 Faire approuver par le gestionnaire du centre de données ou le représentant du client les dessins d'atelier contenant les caractéristiques des cabinets suivantes avant de procéder à leur achat.
- .2 Montage pour équipements standard EIA 19 pouces.
- .3 Être construit sur un châssis soudé et boulonné en acier d'un calibre minimal 14. Le châssis doit :
  - être fixé au sol;
  - posséder une base solide pour permettre l'installation des ancrages;
  - inclure des ancrages compatibles avec le cabinet afin de pouvoir le fixer à la dalle de béton sur laquelle il repose;
  - être munis d'attaches pour permettre l'installation ou le remplacement, sans outils, d'une (1) PDU verticale de chaque côté, à l'arrière;
  - posséder des caniveaux verticaux munis des doigts de gestion de câbles de haute densité, à l'arrière et à l'avant, de chaque côté sur toute la hauteur du cabinet;
  - permettre la gestion des câbles d'alimentation.
- .4 Avoir quatre (4) rails de montage en acier, dont deux (2) arrières pouvant être ajustables de l'avant vers l'arrière, les deux autres étant fixes, à l'avant du cabinet. Chacun de ces rails doit :
  - pouvoir supporter un équipement lourd de 30 kg sur 2 RU (en porte-à-faux) sans se déformer;
  - posséder une numérotation permanente des « RU » à l'avant et à l'arrière;
  - être poinçonné (trous carrés), conforme à la norme EIA-310-D pour montage sur châssis de 19 pouces;
  - inclure 50 ensembles d'écrous à cage (« cage nuts ») et de vis M6 par cabinet.
- .5 Être peint d'une finition poudre enduite, électrostatique, de couleur noire.
- .6 Avoir des pattes de hauteur ajustable.
- .7 Inclure une barre MALT unifiée pour tout le cabinet sur une amorce unique, installée au haut de l'arrière du cabinet.
- .8 Avoir la possibilité d'être rattaché solidement aux cabinets adjacents par l'entremise d'une trousse de fixation incluse avec le cabinet.
- .9 Inclure quatre (4) conducteurs de mise à la terre pour relier les châssis d'équipement TI à la barre de MALT du cabinet. Les conducteurs doivent :
  - être d'une grosseur minimale de n° 12 AWG;
  - posséder un isolant vert;
  - posséder des cosses à compression de deux (2) trous.

- 
- .10 Inclure un (1) conducteur de mise à la terre pour relier la barre de MALT de la salle de télécommunications à la barre de MALT du cabinet. Le conducteur doit :
- être d'une grosseur minimale de n° 6 AWG;
  - posséder un isolant vert;
  - posséder des cosses à compression de deux (2) trous.
- .11 Avoir une (1) porte avant. La porte doit :
- être détachable (sans outil);
  - être ventilée; avoir un pourcentage de perforation d'un minimum de 63 % pour la circulation d'air;
  - pouvoir être verrouillée avec une clé universelle;
  - avoir un barillet échangeable;
  - pouvoir s'ouvrir à 180° minimum;
  - être en acier d'un calibre 16 au minimum.
- .12 Une (1) porte arrière. La porte arrière doit :
- être ventilée;
  - pouvoir être verrouillée avec une clé universelle;
  - avoir un barillet échangeable.
- .13 Panneaux latéraux :
- avoir des panneaux latéraux sur les 2 côtés;
  - être détachables;
  - être d'un calibre 18 au minimum.
- .14 Panneau de dessus :
- avoir un panneau de dessus détachable;
  - le panneau doit avoir minimum deux (2) ouvertures pour l'entrée des câbles. Les ouvertures doivent avoir une superficie totale de 36 pouces carrés minimum chacune;
  - les ouvertures doivent être étanchéisables.
- .15 Assurer un confinement sur les côtés du cabinet pour favoriser la circulation d'air via les composantes seulement.
- .16 Possibilité d'installer des dispositifs de transfert d'air pour des équipements ayant leurs entrées et sorties d'air sur les côtés gauches et droits.
- .17 Fournir la documentation nécessaire pour pouvoir réaliser l'installation.
- .18 Être construit en respectant les normes sismiques lorsque le cabinet est pleinement chargé uniformément. Fournir les attaches parasismiques pour le plancher.

#### 2.2.4 Dimensions minimales :

- .1 Largeur : 762 mm (30 po).
- .2 Hauteur : 44 « RU » (2 108 mm, 83 po)
- .3 Profondeur : 762 mm (30 po), incluant les portes avant et arrière.

2.2.5 Les cabinets doivent répondre aux normes suivantes :

- .1 EIA 310-D.
- .2 UL 2416, pouvant recevoir une charge statique uniforme de 1 360 kg
- .3 RoHS.

2.2.6 Se référer au tableau en annexe pour la quantité et les accessoires.

2.2.7 Produits acceptables : R.F. Mote ou équivalent approuvé.

### **2.3 Gestionnaires de câbles pour bâtis**

2.3.1 Fournir et installer deux gestionnaires de câbles verticaux **par bâti** de 3,5 pouces par 3,5 pouces, de 82 pouces de hauteur.

### **2.4 Barres verticales d'alimentation (PDU)**

2.4.1 Dans les salles de télécommunication, une barre d'alimentation de capacité moyenne sera installée à l'arrière des cabinets de télécommunication de chaque côté. Les deux barres seront alimentées par deux sources de distribution électrique différentes. Ne pas installer des barres d'alimentation à l'arrière des cabinets de brassage.

2.4.2 Dans la salle des serveurs, une barre d'alimentation de capacité élevée sera installée à l'arrière des cabinets des serveurs de chaque côté. Les deux barres seront alimentées par deux sources de distribution électrique différentes.

2.4.3 Barre de capacité moyenne

- .1 Barres verticales à l'arrière de chaque cabinet de chaque côté dans la salle des serveurs et dans les salles télécom pour les cabinets multimédia.
- .2 L'installation des barres d'alimentation doit se faire de manière à ne pas empiéter dans l'espace central pour les équipements (19 po), incluant dans son prolongement derrière les rails de montage.
- .3 Alimentation électrique : 30 A, 208 V, 3 phases.
- .4 Câble d'alimentation d'entrée 7' (2 m) sur prise de type NEMA L21-30P installé vers le haut.
- .5 Sorties électriques : trente-six (36) réceptacles IEC C-13, six (6) réceptacles IEC C-19 et deux (2) réceptacles 5-20. 30 A, 208 V, 1 phase.
- .6 Affichage LCD.
- .7 Port Ethernet RJ-45 10/100 supportant le protocole SNMPv3 (agent SNMPv3 intégré).
- .8 Ports de mesure environnementale (température et humidité), USB et série.
- .9 Dimensions approximatives : 70,0" H x 2,5" L x 1,8" P (1 778 mm x 64 mm x 46 mm).
- .10 Barre d'alimentation sans interrupteur.
- .11 Produits acceptables : AP8865 de Schneider Electric (APC) ou équivalent approuvé.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Cabinets, bâtis et accessoires

- 3.1.1 L'Entrepreneur en télécommunications installera les cabinets de serveurs et les cabinets de télécommunications, ainsi que les accessoires de mise à la terre et les barres d'alimentation électrique selon les indications aux dessins.
- 3.1.2 Marquer la position de chaque bâti et de chaque cabinet, tel qu'indiqué sur les dessins, et faire valider le tout par le représentant du Client avant installation.
- 3.1.3 Installer les bâtis, les cabinets et les accessoires indiqués, les gestionnaires de câbles, la barrette de MALT et les barres d'alimentation électrique.
- 3.1.4 Les bâtis et les cabinets seront installés sur le plancher en utilisant des pattes. Si des roulettes sont installées, opérer le système de blocage des roulettes. Se référer aux directives d'installation du constructeur.
- 3.1.5 Réaliser la mise à la terre des cabinets par des câbles 100 % cuivre. Utiliser l'ensemble de connexion indiqué et des câbles de MALT calibre n° 6 en cuivre, enveloppe verte sans conduit, à raccorder au câble TEBC (« *Bonding Equipment Cabinets/Racks* ») installé sur l'étagère à câble à cet effet.
- 3.1.6 Protéger contre la saleté pendant toute la durée des travaux.
- 3.1.7 Mettre à niveau les bâtis et les cabinets sur le plancher et effectuer les fixations et les ancrages parasismiques selon les indications des fabricants. Utiliser seulement des ancrages fournis par les fabricants ou compatibles avec les bâtis et les cabinets.
- 3.1.8 Installer une PDU à chaque côté arrière des cabinets serveur et commutateur.
- 3.1.9 Brancher le PDU du côté gauche à l'alimentation normale. Brancher le PDU du côté droit à l'alimentation d'urgence. Identifier clairement l'alimentation fournie à chaque PDU, en respectant la section 3.2.

### 3.2 Étiquetage

- 3.2.1 Cette section décrit les concepts d'identification et de présentation des informations nécessaires pour administrer le réseau de câblage en accord avec le standard ANSI/EIA/TIA 606-B.
- .1 Les étiquettes pour les cabinets et bâtis de télécommunication seront collées à l'avant et à l'arrière des bâtis et des cabinets.
  - .2 L'identifiant sera imprimé en couleur noire sur une zone blanche.
  - .3 L'identifiant sera imprimé en caractères de taille unique, et de couleur noire sur fond blanc. La police de caractère sera soumise pour approbation. Tout identifiant écrit à la main sera refusé.

### 3.3 Inventaire

- 3.3.1 Fournir les inventaires complets des équipements. Fournir une copie papier et une copie électronique de ces inventaires au format EXCEL.

**ANNEXE****Tableaux de quantités**

## 1. Cabinets des serveurs

Cabinet	Quantité
Cabinets des serveurs	2

## 2. Cabinets de télécommunications et A/V

Cabinet	Quantité
Cabinets de télécommunications	2

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Prescriptions générales .....	1
1.2 Références .....	1
1.3 Portée des travaux .....	1
1.4 Travaux connexes .....	2
1.5 Dessins d'atelier et fiches techniques .....	2
1.6 Certification Belden et sélection des produits .....	3
1.7 Éligibilité des Entrepreneurs de câblage de télécommunications .....	4
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>5</b>
2.1 Bâtis et accessoires .....	5
2.2 Gestionnaires de câbles pour bâtis .....	5
2.3 Câbles de transmission en cuivre à quatre (4) paires de catégorie 6 UTP .....	5
2.4 Panneaux de distribution horizontale (prises RJ45) .....	5
2.5 Panneau de terminaison BIX .....	6
2.6 Cordons de raccordement .....	6
2.7 Cordons de brassage .....	6
2.8 Connecteurs RJ45 de catégorie 6 .....	6
2.9 Prises de télécommunications .....	6
2.10 Câbles de fibres optiques et accessoires .....	7
2.11 Câbles de transmission en cuivre catégorie 3 .....	8
2.12 Barre d'alimentation électrique .....	8
2.13 Crochet de suspension pour câblage .....	9
2.14 Lacets Velcro .....	9
2.15 Câblage d'audio-visuel .....	9
2.16 Échelle verticale de câbles en fils d'acier .....	9
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>10</b>
3.1 Barrières de scellement et d'étanchéité .....	10
3.2 Bâti et accessoires .....	10
3.3 Crochet de suspension pour câblage .....	10
3.4 Général .....	11
3.5 Câble en cuivre de catégorie 6 .....	11
3.6 Câble en cuivre de catégorie 3 .....	12
3.7 Panneaux de distribution RJ45 .....	13
3.8 Prises .....	14
3.9 Câbles à fibres optiques .....	14
3.10 Salle de serveurs .....	15
3.11 Salles secondaires de télécommunications .....	15
3.12 Panneaux de distribution pour câbles à fibres optiques .....	15
3.13 Documentation .....	15
3.14 Inventaire .....	16
3.15 Contrôle de la qualité sur place .....	16
3.16 Certification du manufacturier .....	19
3.17 Échelle verticale de câbles en fils d'acier .....	19

## PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 Prescriptions générales

- 1.1.1 La Section 20 05 00 - « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.
- 1.1.2 La Section 20 05 02 - « Exigences particulières concernant le résultat des travaux d'électricité » s'applique.

### 1.2 Références

- 1.2.1 *Canadian Standards Association, (CSA)/CSA International*
  - .1 CSA-T529-95(R2000), *Telecommunications Cabling Systems in Commercial Buildings (Adopted ANSI/EIA TIA 568a with modifications)*.
  - .2 CSA-C22.2 No. 214-02, *Communications Cables (Bi-national Standard, with UL 444)*.
  - .3 CAN/CSA-C22.2 n° 182.4-FM90 (C2001), Fiches, prises et connecteurs pour réseaux de télécommunications.
- 1.2.2 *Telecommunications Industry Association (TIA)*
  - .1 TIA/EIA 568.1.D, *Commercial Building Telecommunications Cabling Standard – Part 1: General requirements*.
  - .2 TIA/EIA 568.2.D, *Commercial Building Telecommunications Cabling Standard – Part 2: Balanced Twisted Pair Cabling Components*.
  - .3 TIA/EIA 568.3-D, *Optical Fiber Cabling Components Standard*.
  - .4 TIA/EIA 568.4-D, *Broadband Coaxial Cabling and Components Standard*.
  - .5 TIA/EIA 569-C, *Telecommunication Pathways and Spaces*.
  - .6 TIA/EIA 607, *Grounding and Bonding Requirements for Telecommunication in Commercial Buildings*.
  - .7 TIA/EIA 606-A, *Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings*.
  - .8 TIA/EIA TSB-67, *UTP End-to-End System Performance Testing*.
  - .9 TIA/EIA 942 Normes d'infrastructures et de télécommunications pour les centres de calculs.

### 1.3 Portée des travaux

- 1.3.1 Réseaux de câbles de télécommunications et d'audio/vidéo en cuivre et fibres optiques, pour installations intérieures, destinés à la transmission de signaux de données informatiques, de téléphonie, et d'audio/vidéo.
- 1.3.2 Le système de câblage comprend :
  - .1 Un réseau de câblage horizontal en cuivre composé de câbles à quatre (4) paires de catégorie 6. Le terme « Câblage horizontal » fait référence au câblage utilisé pour fournir le service aux utilisateurs et il n'y a pas de relation avec sa disposition physique.



- .2 Une infrastructure d'ossature de câblage vertical en fibre optique composée de câbles de 24 brins de fibres optiques multimode OM3 pour les distances de moins de 300 mètres ou une vitesse d'entre 40 et 100 Gb/s sur une distance maximale de 150 m.
- .3 Câblage à deux (2) paires de catégorie 3 pour téléphonie analogique (« PSTN »), boutons de confinement et boutons d'évacuation silencieuse.
- .4 Les bâtis EIA 19 po.
- .5 Les câbles de fibres optiques, des panneaux de terminaison et des cordons de raccordement.
- .6 Les câbles de brassage et les câbles de raccordement catégorie 6.
- .7 Les sorties au mur, au plafond et selon les indications aux dessins.
- .8 Les panneaux de distribution et d'interconnexion à 48 ports RJ45 catégorie 6.
- .9 Les accessoires pour la gestion des câbles devant et derrière les panneaux RJ45 à l'intérieur des bâtis.
- .10 Les panneaux de distribution et d'interconnexion BIX.
- .11 Les crochets de suspension dans l'entre plafonds.
- .12 Les manchons horizontaux pour la traversée des murs autres que ceux installés par la Division 26.
- .13 Le scellement des passages de câbles là où nécessaire et là où indiqué.
- .14 L'étiquetage et la documentation de tout le système de câblage.
- .15 La certification du fabricant de tout le réseau de câblage en cuivre et en fibre optique.

1.3.3 Tous les câbles seront installés dans les conduits prévus à cet effet.

#### **1.4 Travaux connexes**

1.4.1 Cerceaux pour plâtre et les boîtes devant servir au montage des prises en affleurement au mur.

1.4.2 Tubes métalliques électriques à parois minces.

1.4.3 Manchons et conduits horizontaux pour la traversée des murs.

1.4.4 Plaques de mise à la terre des salles de télécommunications.

#### **1.5 Dessins d'atelier et fiches techniques**

1.5.1 Soumettre les dessins d'atelier et fiches techniques selon les prescriptions de la section 20 05 00 - « Exigences générales concernant le résultat des travaux d'électricité ».

1.5.2 Soumettre les documents énumérés ci-dessous. Les dessins d'atelier des items suivants devront être soumis pour approbation. Ceux marqués d'un astérisque doivent être fournis sous le format Autocad.

- .1 Câble de transmission cuivre quatre (4) paires catégorie 6 UTP.
- .2 Câble de transmission cuivre deux (2) paires catégorie 3.
- .3 Câble de fibre optique (ossature, raccordement et brassage).
- .4 Panneaux de terminaison RJ45 catégorie 6.

- .5 Panneaux de terminaison de fibre optique.
- .6 Panneaux de distribution et d'interconnexion BIX.
- .7 Accessoires de gestion des câbles pour bâti.
- .8 Crochets de suspension.
- .9 Matériel d'étiquetage et de documentation des composants des systèmes de câblage.

1.5.3 Soumettre les fiches requises d'exploitation et d'entretien du matériel et des éléments composants, et les joindre au manuel mentionné à la section 26 05 00 - « Exigences générales concernant le résultat des travaux d'électricité ». Les fiches doivent comprendre :

- .1 La configuration du système et la disposition physique du matériel.
- .2 Une description fonctionnelle du matériel.
- .3 Les instructions de fonctionnement, de réglage et de nettoyage.
- .4 Les illustrations et les schémas complémentaires aux procédures.
- .5 Les instructions d'exploitation fournies par le fabricant.

## 1.6 Certification Belden et sélection des produits

1.6.1 La certification du fabricant Belden est exigée. Un équivalent à la certification Belden en termes de qualité des produits, de performance des produits et de garantie (même durée et couverture) sur les produits est acceptable. La preuve d'équivalence complète devra être fournie.

1.6.2 La portée du projet comprend l'approvisionnement complet et l'installation en entier d'un système de câblage structuré pour toutes les applications de voix, de données, et d'image.

1.6.3 Tous les systèmes de câblage reposent sur une topologie physique de câblage en étoile définie en conformité et avec le soutien de la certification du fabricant.

1.6.4 Pour assurer que toutes les exigences de performance sont respectées, le système de câblage structuré doit être défini, conçu et installé comme système bout en bout. Toutes les composantes du système offert doivent provenir de la même gamme de produits et du même fabricant. Il est autorisé que le manufacturier soit différent pour le câblage de cuivre et pour la fibre optique. La garantie doit couvrir l'ensemble du système bout en bout (cuivre, fibre optique ou les deux). Il est entendu qu'un système de câblage structuré se compose d'un nombre de sous-systèmes interdépendants comprenant :

- .1 La zone de travail qui comprend le connecteur RJ45, la prise de télécommunications et les cordons de raccordement.
- .2 Le câblage de catégorie 6 – 250 MHz à 2,4 Gbps.
- .3 Le câblage de fibre optique OM3 pour toute distance inférieur à 300 mètres.
- .4 Les panneaux de raccordement pour le cuivre et la fibre optique dans les salles de télécommunications et la salle de serveurs.
- .5 Les équipements de répartition pour le câblage de distribution horizontale et d'ossature dans les salles de télécommunications et la salle des serveurs.
- .6 Les interconnexions qui comprennent les cordons de raccordement ou de terminaisons.

---

## **1.7 Éligibilité des Entrepreneurs de câblage de télécommunications**

- 1.7.1 L'Entrepreneur en câblage de télécommunications doit être un concepteur et distributeur agréé de systèmes de câblage structurés, et certifié par Belden ou l'équivalent tel que défini plus haut.
- 1.7.2 L'Entrepreneur en câblage de télécommunications accepte l'entière responsabilité de la conception, de l'installation et des essais d'acceptation pour le système de câblage structuré.
- 1.7.3 Si des sous-traitants sont employés pour effectuer une partie des travaux ou du soutien technique, le client s'adressera à l'Entrepreneur en électricité concernant toute mesure corrective nécessaire.
- 1.7.4 Tous les travaux doivent être effectués et supervisés par des techniciens en télécommunications, des firmes en câblage de télécommunications et des chefs de projet possédant les compétences nécessaires pour l'installation de systèmes de câblage destinés à des réseaux de transmission de la voix, de données et d'images, ainsi que pour l'exécution d'essais connexes exigés par le fabricant, conformément aux méthodes approuvées par ce dernier.
- 1.7.5 Les techniciens et les firmes en télécommunications employés doivent avoir reçu une formation complète du manufacturier, être certifiés par le manufacturier et posséder les compétences reconnues par le fabricant pour installer et faire l'essai de l'équipement.
- 1.7.6 L'Entrepreneur en câblage de télécommunications, y compris tout sous-traitant, doit posséder une expérience éprouvée des projets de câblage et en faire la preuve en incluant de l'information détaillée sur des projets de câblage structurés.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Bâtis et accessoires

2.1.1 Se référer à la section 27 05 30 « Cabinets pour équipement de traitement informatique ».

### 2.2 Gestionnaires de câbles pour bâtis

2.2.1 Fournir et installer des gestionnaires de câbles horizontales pour chaque deux (2) panneaux de terminaison de 48 ports installés. Largeur minimum de 19 pouces par 2 pouces chacun, avec une ouverture pour l'acheminement des câbles entre le panneau de raccordement et le commutateur.

2.2.2 Fournir et installer des barres de support de câbles avec attaches Velcro derrière chaque panneau de terminaison de 48 ports installés.

2.2.3 Modèle Belden, Middle Atlantic, Electron Metal, Panduit, Chatsworth ou équivalent approuvé.

### 2.3 Câbles de transmission en cuivre à quatre (4) paires de catégorie 6 UTP

2.3.1 Câble conforme à la norme TIA/EIA-568-C, ANSI/CEA S-80-576, dernière révision, ACNOR C22.2 n° 214-94 approuvé CSA FT-6 (CMP).

2.3.2 Quatre (4) paires de conducteurs toronnés en cuivre de section 0,2 mm<sup>2</sup> (calibre n° 23 AWG) de conducteur. Isolant thermoplastique. Diamètre extérieur de chaque conducteur isolé n'excédant pas 1,22 mm.

2.3.3 Diamètre du câble n'excédant pas 6 mm.

2.3.4 Résistance à la traction de 110 N maximum, sans aucun dommage au câble, à la gaine ou aux conducteurs.

2.3.5 Capable de supporter un rayon de courbure de 25,4 mm à une température de -20 C ± 1 °C, sans causer de dommage à la gaine du câble ni aux conducteurs.

2.3.6 Les caractéristiques suivantes du câble doivent être marquées de façon permanente sur la gaine à intervalles maximums d'un (1) mètre :

- .1 Fabricant.
- .2 Modèle.
- .3 Catégorie de transmission.
- .4 Date de fabrication.

2.3.7 Résistance maximale de chaque conducteur n'excédant pas 9,38 Ohms/100 m à 20 degrés C.

2.3.8 Conforme aux spécifications des performances de transmission requises dans la norme ANSI/TIA/EIA-568-C.

2.3.9 Modèle Belden IBDN 2413, FT-6 (CMP) ou équivalent approuvé. Couleur blanche.

### 2.4 Panneaux de distribution horizontale (prises RJ45)

2.4.1 Panneau de distribution modulaire, montage sur cabinet 19".

2.4.2 Accepte les connecteurs de raccordement par insertion à l'arrière.

2.4.3 Zone d'identification de chaque port à l'avant du panneau, conforme au standard EIA/TIA 606-A.

2.4.4 Panneau en acier, de calibre 16, comportant 48 ports équipés de prises de couleur noire de type RJ-45 (EIA/TIA-568-B) à l'avant, hauteur 1 unité.

2.4.5 Modèle 2U, 48-port, Belden modèle AX103115.

## **2.5 Panneau de terminaison BIX**

2.5.1 Panneau de distribution modulaire, montage sur châssis murale de 250 paires.

2.5.2 Réglettes de 25 paires chacune.

2.5.3 Réglette : Belden modèle A0393146.

2.5.4 Support murale : Belden modèle A0270164.

## **2.6 Cordons de raccordement**

2.6.1 Cordon de raccordement d'une largeur de bande de 300 Mhz et une vitesse de transmission de 4,8 Gbps, 2 fiches mâles de type RJ-45 raccordées selon la méthode T568-B, identifiées aux extrémités. Certifié CSA CMR. Modèle Belden UTPSPLxxyy, UTP28SPxxy ou équivalent approuvé.

2.6.2 Les cordons seront installés par le client.

2.6.3 Quantités, longueurs et couleurs selon le tableau en annexe.

## **2.7 Cordons de brassage**

2.7.1 Les cordons de brassage sont constitués d'un cordon de raccordement d'une largeur de bande de 300 Mhz et une vitesse de transmission de 4,8 Gbps, 2 fiches mâles de type RJ-45 raccordées selon la méthode T568-B, identifiées aux extrémités. Certifié CSA CMR. Modèle Belden UTPSPLxxyy, UTP28SPxxy ou équivalent approuvé.

2.7.2 Les cordons seront installés par l'Entrepreneur.

2.7.3 Quantités, longueurs et couleurs selon le tableau en annexe.

## **2.8 Connecteurs RJ45 de catégorie 6**

2.8.1 Terminaison de type RJ-45 à huit (8) broches, raccordement des paires conforme à la méthode T568-B, connexion des paires à dispositif auto dénudant et minimisant l'ouverture des torons.

2.8.2 Approuvé catégorie 6, conforme aux performances définies dans la norme EIA/TIA-568-C, sujette aux conditions énoncées à l'article « Certification de catégorie 6 et sélection des produits ».

2.8.3 Montage dans les prises murales, les panneaux de distribution, les monuments au plancher, les partitions, les panneaux de distribution dans les racks, et tout autre service aux utilisateurs montré sur les dessins.

2.8.4 De couleur bleue. Tous les connecteurs doivent être munis d'un capuchon de protection (Protective Cap).

2.8.5 Modèle Belden AX101326.

## **2.9 Prises de télécommunications**

2.9.1 Prises à montage en surface

.1 Boîte en PVC certifié FT-6 modèle Belden AX102482 et support de prise Belden.

.2 De couleur blanche.

## 2.9.2 Prises murales

- .1 Support de prise pour boîte électrique 2 x 4 po et pour cerceaux à plâtre (Plastering) Caddy MP1S. Montage vertical et en effleurement, accommodant deux (2) et quatre (4) prises RJ45, avec étiquette.
- .2 Utiliser des plaques de prise à angle pour les prises dans les murs de maçonnerie de sorte à respecter les rayons de courbure des câbles de catégorie 6.
- .3 Boîte en PVC certifié FT-6 modèle Belden AX102657 et support de prise Belden AX106631 ou équivalents approuvés.
- .4 Utiliser des bouchons de couleur identique à la plaque ou au support de prise pour les ouvertures de connecteurs non utilisées.
- .5 Modèle Belden AX101326 couleur bleu.

## 2.9.3 Prises murales type horloge

- .1 Support de prise pour boîte électrique 2 x 4 po et pour cerceaux à plâtre (Plastering) Caddy MP1S. Montage vertical et en effleurement, accommodant deux (2) et quatre (4) prises RJ45, avec étiquette.
- .2 Prise encastrée type horloge.
- .3 Compatible avec prises Belden AX101320.

## 2.9.4 Prises dans les monuments de plancher

- .1 Coordonner avec la Division 26 les adaptateurs nécessaires pour installer les connecteurs indiqués au présent devis dans les monuments de plancher.

## 2.10 Câbles de fibres optiques et accessoires

2.10.1 Le câble de fibres optiques sera de type multimode OM3 50/125 µm, avec une gaine PVC de 900 µm, approuvée FT-6 CMP.

2.10.2 Les spécifications techniques pour les fibres multimodes du réseau vertical sont les suivantes :

- .1 La largeur de bande de la fibre optique sera de 1 500 MHz/km à 850 nm. La fenêtre d'opération doit être de 850 nm pour une atténuation au maximum de 3,5 dB/km.
- .2 La gaine sera de couleur aqua et l'identification des fibres par code de couleur sera conforme aux spécifications de ANSI/TIA/EIA-568-C.
- .3 Chaque câble portera 24 fibres optiques à son intérieur. Chaque fibre sera terminée par des connecteurs Brilliance LC simplex.
- .4 Modèle Belden FI3D024A9 Indoor Plenum OM3 Distribution Tight Buffer 24 Fibers ou équivalent approuvé.

## 2.10.3 Connecteur de fibre optique

- .1 Type LC simplex.
- .2 Perte par insertion maximale : 0,5 dB, perte par réflexion : 25 dB
- .3 Modèle Belden AX105202-S1 pour terminaison mécanique ou trousse FT3LC900PR12 pour connecteurs fusionnés.

- 2.10.4 Panneaux de distribution pour fibres optiques
- .1 Salles télécom secondaires :
    - panneau Belden Fiber Express HD Ultra 1U AX104681, couleur Titane avec gestionnaire de mou et panneaux avec tiroir glissant vers l'avant;
    - réglettes FiberExpress de 12 et 24 connecteurs LC simplex modèles FF3U06LD et FF3U12LD;
    - cassettes de fusion FC3H06LDFS si les connecteurs LC sont fusionnés aux fibres optiques.
  - .2 Salle de serveurs :
    - panneau Belden Fiber Express HD Ultra 4U AX104683, couleur Titane avec gestionnaire de mou et panneaux avec tiroir glissant vers l'avant;
    - réglettes de 12 et 24 connecteurs LC simplex modèles FF3U06LD et FF3U12LD;
    - cassettes de fusion FC3H12LDFS si les connecteurs LC sont fusionnés aux fibres optiques.
  - .3 Système d'identification des ports conforme au standard EIA/TIA 606A.
- 2.10.5 Cordons de brassage en fibres optiques constitués de deux (2) fibres optiques multimode OM3, 50/125 microns, terminés à chaque extrémité par un connecteur LC Duplex. Modèle Belden FP3LULU003M de 3 m (10 pi) de longueur, couleur aqua, OFNR
- 2.11 Câbles de transmission en cuivre catégorie 3**
- 2.11.1 Câble conforme à la norme TIA/EIA-568-B.1, S-90-661-2012 Catégorie 3, ANSI/NEMA WC-63.1 Category 3, approuvé CSA FT-6 (CMP).
- 2.11.2 Vingt-cinq paires de conducteurs toronnés en cuivre calibre n° 24 AWG. Isolant thermoplastique.
- 2.11.3 Gaine protectrice de PVC.
- 2.11.4 Diamètre du câble n'excédant pas 15 mm.
- 2.11.5 Capable de supporter un rayon de courbure de 14 cm (axis mineur), sans causer de dommage à la gaine du câble ni aux conducteurs.
- 2.11.6 Les caractéristiques suivantes du câble doivent être marquées de façon permanente sur la gaine à intervalles maximums d'un (1) mètre :
- .1 Fabricant.
  - .2 Modèle.
  - .3 Catégorie de transmission.
  - .4 Date de fabrication.
- 2.11.7 Résistance maximale de chaque conducteur n'excédant pas 93.8 Ohms/km à 20 degrés C.
- 2.11.8 Conforme aux spécifications des performances de transmission requises dans la norme ANSI/TIA/EIA-568-B.
- 2.11.9 Modèle Belden DPLN25 ou équivalent approuvé.
- 2.12 Barre d'alimentation électrique.**
- 2.12.1 Se référer à la section 27 05 30 « Cabinets pour équipement de traitement informatique ».

---

**2.13 Crochet de suspension pour câblage**

- 2.13.1 Crochet en plastique résistant au feu, avec dispositif de retenue des câbles et rayons de courbure conçus spécialement pour supporter et respecter les rayons de courbure des fibres optiques et des câbles de catégorie 6 sans les déformer de façon permanente.
- 2.13.2 Fournir les accessoires de montage recommandés par le fabricant selon les conditions d'installation.
- 2.13.3 Modèle Cable Cat du Caddy ou équivalent approuvé approprié au nombre de câbles installés.

**2.14 Lacets Velcro**

- 2.14.1 Lacet pour rassembler les câbles dans leurs courses suspendues aux crochets, dans les bâtis, et tout endroit présentant plus d'un (1) câble. Lacet de type Velcro, souple et flexible, matériau plastique, modèle PANDUIT TAK-TY. Les attaches de type « *Ty-Rap* » en plastique sont interdites.

**2.15 Câblage d'audio-visuel**

- 2.15.1 Se référer au devis de consultant audio-visuel en annexe pour les câblages d'audio-visuel à fournir.
- 2.15.2 Se référer au tableau des besoins audio-visuel fourni par le consultant en audio-visuel pour les requis spécifiques de câblage et de localisation.

**2.16 Échelle verticale de câbles en fils d'acier**

- 2.16.1 Conforme à la norme CSA C22.2 n° 126.1-17.
- 2.16.2 Constituée de sections de longueur indiquée profilée en U, de raccords, de coudes, de chutes, des supports et des accessoires.
- 2.16.3 En acier galvanisé, 51 mm (2 po de hauteur) sur 203 mm (8 po) de largeur, diamètre de fil de 4,8 mm (0,19 po).
- 2.16.4 Produits acceptables :
- Thomas & Betts Corporation;
  - Cooper B-Line;
  - T.J.Cope inc./Tyco;
  - Canadian Electrical Raceways;
  - Chalfant Manufacturing Co.;
  - ou équivalent approuvé.



## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Barrières de scellement et d'étanchéité

- 3.1.1 Lorsque les courses horizontales et verticales des câbles traversent des murs, le plancher ou une cloison de plénum, des barrières d'étanchéité seront utilisées. En présence de manchons ou conduits, sceller autour des câbles.
- 3.1.2 Dans les murs, les planchers ou la cloison de plénum, pratiquer une ouverture ayant la largeur et l'épaisseur nécessaires pour faire passer les câbles. Les conduits et les manchons seront installés le cas échéant par la Division 26.
- 3.1.3 Lorsque les câbles ou les conduits traversent des planchers et des murs coupe-feu, bourrer et sceller l'espace entre les câbles ou conduits et le manchon à l'aide d'un produit de calfeutrage approuvé par ULC et FM. Le scellement des manchons sera réalisé par l'entrepreneur de chaque spécialité à l'exception des manchons où il y a du câblage ou des conduits qui y sont installés par une autre spécialité. Dans ce dernier cas, les manchons seront bouchés par ce ou ces spécialités. En aucun cas les manchons prévus ne seront laissés sans scellement à la fin du projet, si c'est le cas l'entrepreneur qui a installé les manchons devra les sceller. La résistance au feu de l'installation devra être équivalente à la résistance au feu du mur ou du plancher traversé.
- 3.1.4 Se référer à la Section 20 05 00 - « Exigences générales concernant le résultat des travaux d'électricité » pour la méthode et les produits à utiliser.

### 3.2 Bâti et accessoires

- 3.2.1 L'Entrepreneur en télécommunications fournira et installera les bâtis de télécommunications montrés aux dessins.
- 3.2.2 Marquer au plancher la position de chaque bâti, tel qu'indiqué sur les dessins, et faire valider le tout par le représentant du client avant installation.
- 3.2.3 Installer les bâtis et les accessoires indiqués, les gestionnaires de câbles, la barrette de MALT, et la barre d'alimentation électrique selon les indications aux plans.
- 3.2.4 Les bâtis seront fixés au plancher, référer aux directives d'installation du manufacturier.
- 3.2.5 Réaliser la mise à la terre du bâti par son propre câble. Utiliser le kit de connexion indiqué et des câbles de MALT calibre n° 6 en cuivre, enveloppe verte sans conduit, à raccorder à la barre de MALT de la salle en passant par le chemin à câbles.
- 3.2.6 Protéger contre la saleté pendant toute la durée des travaux.

### 3.3 Crochet de suspension pour câblage

- 3.3.1 Installer des crochets aux seuls endroits où des conduits n'ont pas été prévus et où il existe un plafond suspendu amovible.
- 3.3.2 Les crochets seront installés dans l'entre plafonds. Coordonner avec le représentant du Client pour la hauteur et les supports d'installation des crochets dans le plafond, de sorte à réaliser un réseau de distribution le plus accessible possible.
- 3.3.3 Les crochets seront installés à des intervalles de 900 mm au maximum. Ils constitueront des chemins de câbles respectant les lignes architecturales des lieux.
- 3.3.4 Installer les crochets autant que possible dans les endroits facilement accessibles comme les couloirs.

- 3.3.5 Se référer aux spécifications du fabricant pour connaître la capacité maximale de câbles de catégorie 6 par crochet. Installer suffisamment de supports en parallèle afin que ceux-ci ne puissent jamais être remplis au-delà de la quantité maximale recommandée par le fabricant.
- 3.3.6 Utiliser des lacets Velcro pour rassembler les câbles périodiquement, mais jamais à des intervalles réguliers, de sorte à les rendre solidaires sans appliquer de contraintes.
- 3.3.7 Ailleurs, utiliser les conduits prévus à cet effet. Vérifier systématiquement le cheminement des conduits pour atteindre les prises. Aucun câble ne sera installé avant d'avoir vérifié sa longueur de bout en bout.

### **3.4 Général**

- 3.4.1 Tous les conducteurs et câbles devront être manipulés avec grande précaution en tout temps. Aucune installation de conducteurs ou de câbles ne sera permise par des températures inférieures à celles recommandées par les fabricants.
- 3.4.2 Des précautions spéciales devront être prises pour éviter toute écorchure et écrasement des conducteurs ou des câbles.
- 3.4.3 Utiliser des lubrifiants conformes à la norme CSA et compatibles avec le matériau de la gaine du conducteur ou du câble, afin de réduire la tension de tirage.
- 3.4.4 Ne pas installer de câbles de contrôle d'accès, de sécurité ou de télécommunications dans le même compartiment que des conducteurs de puissance électrique.
- 3.4.5 L'enveloppe métallique des câbles du type « BX » et des canalisations métalliques flexibles sera coupée avec un appareil approprié (pas de scie à fer) et les extrémités des câbles seront munies de manchons isolants.
- 3.4.6 Les câbles seront installés sous conduit TME dans les murs et les plafonds inaccessibles, ainsi que pour les installations en surface.
- 3.4.7 Respecter les rayons de courbure minimale des câbles et de leur conduit. Installer en évitant tout pincement sur les câbles de fibre optique.
- 3.4.8 Dans tous les cas, ne pas remplir les conduits à plus de 40 % de leur superficie intérieure.
- 3.4.9 Poser simultanément tous les conducteurs passant par le même conduit.

### **3.5 Câble en cuivre de catégorie 6**

- 3.5.1 Tous les câbles seront installés dans des conduits lors de leur cheminement dans les murs et leur cheminement partout où il n'y a pas de plafond suspendu.
- 3.5.2 Aucun câble ne sera installé si la peinture des murs et des plafonds n'est pas terminée. Il est interdit de peindre les câbles de télécommunications. Coordonner les travaux avec les autres disciplines.
- 3.5.3 Référer à l'article « Barrières de scellement et d'étanchéité » pour effectuer la traversée de cloison, de plancher ou mur coupe-feu.
- 3.5.4 Installer les câbles selon le nombre, le type et la localisation des terminaisons indiquées sur les dessins.
- 3.5.5 Utiliser les boîtes électriques au mur, installées à cet effet pour les terminaisons installées au mur tel qu'indiqué sur les dessins.

- 3.5.6 Prévoir lorsque possible une longueur de réserve côté prise utilisateur, de 7 pieds (2 m) lovée au plafond juste avant l'entrée du conduit dans le mur menant à la prise, cela pour tous les câbles de distribution horizontale. Prévoir une longueur de réserve de 10 pieds (3 m) lovée au plafond pour toutes les antennes WIFI. Côté salle de télécommunication, prévoir une longueur de réserve de 3 pieds (1 m).
- 3.5.7 Pour les boîtes de surface installées dans la section de plafond (WIFI, caméras et autres équipements), prévoir lorsque possible une longueur de réserve de 16 pieds (5 m) attachée à la structure supérieure du plafond avec la boîte de terminaison. Aucun enroulement n'est à laisser dans les boîtes de tirage.
- 3.5.8 Dans le cas où le câble provient d'un plafond de gypse ou d'un conduit, l'enroulement doit être laissé à l'endroit accessible le plus près disponible de la prise. Dans les cas où les terminaisons restent dans le plafond (WIFI, caméra...), l'enroulement doit être fixé à un crochet ou au support de conduit.
- 3.5.9 Les câbles de distribution seront installés dans les conduits prévus à cet effet et sur crochets. Utiliser des lacets Velcro tel qu'indiqué pour tenir assemblés les câbles là où nécessaire. Ne pas peigner les câbles pour éviter une longue proximité entre les mêmes câbles.
- 3.5.10 Aucun câble pour le service informatique ne doit mesurer plus de 90 mètres de longueur. Il est de la responsabilité de l'Entrepreneur de vérifier avant d'installer le câble que le cheminement des câbles ne dépasse pas 90 mètres. Si tel est le cas, du fait des conditions de chantier ou erreur d'estimation, l'Entrepreneur doit aviser le représentant du Client à cet effet pour remédier le problème.
- 3.5.11 Respecter les rayons de courbure des câbles lors de l'installation.
- 3.5.12 Tous les câbles doivent être terminés.
- 3.5.13 Toutes les paires doivent être terminées.
- 3.5.14 Chaque câble devra être installé en une seule course continue allant du panneau de raccordement situé dans la salle de télécommunication jusqu'au poste de travail.
- 3.5.15 Aucune épissure ne doit être pratiquée le long du câble.
- 3.5.16 Tout câble endommagé lors de son installation doit être remplacé.
- 3.5.17 Une fois installé, le câble ne doit subir aucune pression ou toute forme de contrainte risquant de l'endommager ou de modifier sa structure interne (torons des paires, rayon de courbure, étirement, autre).
- 3.5.18 Pendant les travaux, aucun câble ne doit traîner par terre ou rester exposé et risquer d'être piétiné ni exposé à d'autres formes d'endommagement.
- 3.5.19 Aucun câble ne doit être installé à moins de 65 mm des conduits d'alimentation électrique véhiculant une puissance électrique de moins de 2 kVA, sauf pour les croiser à un angle de 90 degrés. Si la puissance électrique est supérieure à 2 kVA, la distance de séparation sera au minimum de 300 mm.
- 3.5.20 Aucun câblage ne doit être installé de façon apparente sans être protégé.
- 3.5.21 Dans le cas de regroupement de câbles, limiter les regroupements à 48 câbles par groupe afin d'éviter la surchauffe causée par les systèmes PoE.
- 3.6 Câble en cuivre de catégorie 3**
- 3.6.1 Installer un panneau de terminaison BIX dans la salle d'entrée des services A.274a tel qu'indiqué aux dessins.

- 3.6.2 Installer des câbles de catégorie 3 entre le panneau de terminaison BIX et les terminaisons de téléphonie analogique indiquées sur les dessins. Toutes les paires doivent être terminées.
- 3.6.3 Installer des boutons de confinement et panique aux centres de contrôle de la sécurité selon les indications aux plans et en coordination avec la division Architecture.
- 3.6.4 Installer deux (2) câbles de deux (2) paires du catégorie 3 entre les centres de contrôle de la sécurité et le bâti d'Audio/Vidéo dans la salle principale des serveurs. Prévoir une longueur de réserve de 10 pieds (3 m) du chaque côté. Identifier chaque bout des câbles comme « Bouton 1 » et « Bouton 2 ». Ne pas terminer les câbles.
- 3.6.5 Tous les câbles seront installés dans des conduits lors de leur cheminement dans les murs et leur cheminement partout où il n'y a pas de plafond suspendu.
- 3.6.6 Aucun câble ne sera installé si la peinture des murs et des plafonds n'est pas terminée. Il est interdit de peindre les câbles de télécommunications. Coordonner les travaux avec le représentant du Client.
- 3.6.7 Référez à l'article « Barrières de scellement et d'étanchéité » pour effectuer la traversée de cloison, de plancher ou mur coupe-feu.
- 3.6.8 Prévoir lorsque possible une longueur de réserve côté prise utilisateur, de 7 pieds (2 m) lovée au plafond juste avant l'entrée du conduit dans le mur menant à la prise.
- 3.6.9 Chaque câble devra être installé en une seule course continue allant du panneau de raccordement situé dans la salle de télécommunication jusqu'au poste de travail.
- 3.6.10 Aucune épissure ne doit être pratiquée le long du câble.
- 3.6.11 Tout câble endommagé lors de son installation doit être remplacé.
- 3.6.12 Une fois installé, le câble ne doit subir aucune pression ou toute forme de contrainte risquant de l'endommager ou de modifier sa structure interne (torons des paires, rayon de courbure, étirement, autre).

### **3.7 Panneaux de distribution RJ45**

- 3.7.1 Installer les panneaux selon les indications aux plans.
- 3.7.2 Installer tout le câblage et terminer les raccordements.
- 3.7.3 Respecter les rayons de courbure minimaux.
- 3.7.4 Terminer les câbles aux connecteurs au moyen de l'outil recommandé par le fabricant.
- 3.7.5 Ne pas dégainer les câbles à quatre (4) paires plus de 25 mm au bout du câble. Les torons des paires ne doivent pas être ouverts sur plus de 13 mm.
- 3.7.6 Procéder aux essais de performance sur chaque câble.
- 3.7.7 Lacer les câbles au moyen d'attaches en bande Velcro à tous les 1500 mm de sorte à éviter que les câbles ne tirent sur les points de connexions des fils aux prises et à agencer la disposition des ensembles de câbles ainsi constitués selon les lignes verticales et horizontales de l'environnement immédiat.
- 3.7.8 Les câbles doivent être attachés ensemble en faisceaux de 48 câbles ou moins pour permettre une bonne dissipation de chaleur produite par le PoE.
- 3.7.9 Dans tous les panneaux de distribution RJ45, installer des couvercles (*Blank Insert*) dans tout emplacement de connecteur non utilisé.

### 3.8 Prises

- 3.8.1 Procéder à l'installation des prises selon les indications aux dessins (localisations, hauteurs de montage, accessoires). Faire valider les localisations et les hauteurs de montage exactes par le représentant du client.
- 3.8.2 Couper le câble pour assurer que la longueur ne sera pas excessive et que le rayon de courbure minimum sera respecté.
- 3.8.3 Ne pas dégainer plus de 25 mm au bout du câble. Les torons des paires ne doivent pas être ouverts sur plus de 13 mm.
- 3.8.4 Terminer les conducteurs sur les contacts de la prise au moyen de l'outil recommandé par le fabricant.
- 3.8.5 Identifier et installer la prise.
- 3.8.6 Réaliser les essais de performance. Remplacer les câbles qui ne répondent pas aux critères de performance. Les tests seront effectués seulement quand les prises seront installées.
- 3.8.7 Dans les plaques de prises dans les monuments de plancher, les partitions et les prises au mur, installer le support de prise adéquat et des couvercles (*Blank Insert*) dans tout emplacement de prise non utilisé.
- 3.8.8 Toutes les sorties non utilisées et destinées au service de télécommunications seront équipées par l'Entrepreneur en télécommunications d'une plaque aveugle de couleurs indiquées au présent devis.

### 3.9 Câbles à fibres optiques

- 3.9.1 Les câbles de fibre optique qui auront une course hors conduit TME devront être protégés en utilisant un tube flexible non métallique orange. Dans tous les cas où il y a des chemins à câbles, le câble fibre devra être passé dans ce chemin avec tube flexible non métallique orange. Aucun conduit flexible ne doit être installé dans les conduits TME. Dans chacune des salles secondaires, un tube flexible non métallique orange doit être installé entre la course horizontale ou verticale et l'entrée des cabinets. Fixer les tubes flexibles avec des supports compatibles à la structure.
- 3.9.2 Chaque câble devra être installé en une seule course continue.
- 3.9.3 Aucune épissure ne doit être pratiquée le long du câble.
- 3.9.4 Prévoir une longueur de 15 pieds (5 mètres) de fibres à chacune des extrémités. Les enroulements doivent être fixés adéquatement pour éviter qu'ils ne se relèvent ou tombent, et doivent être installés hors de la section verticale utilisée pour le passage des câbles.
- 3.9.5 Les enroulements à l'intérieur des boîtes de tirage sont interdits.
- 3.9.6 Durant l'installation, le câble ne doit subir aucune contrainte non autorisée.
- 3.9.7 Après l'installation, s'assurer que le câble est posé correctement, et qu'il ne subit aucune contrainte non autorisée aux extrémités et sur toute sa longueur.
- 3.9.8 Toutes les fibres arrivant sur un panneau de distribution seront terminées sur le connecteur correspondant et insérées dans les modules de connexions ou le panneau de raccordement.
- 3.9.9 Le câble doit être identifié aux deux (2) extrémités à l'aide d'une identification permanente, indélébile et inaltérable, en suivant les dispositions de la section Documentation.
- 3.9.10 Un rayon de courbure du câble à fibres optiques devra être respecté en tout temps au moins vingt fois le diamètre extérieur du câble de fibre optique. Les rayons doivent respecter les spécifications du manufacturier.

3.9.11 L'inversion de polarité TX-RX vers RX-TX des fibres de l'ossature sera réalisée au niveau de la salle principale. Les fibres seront inversées à l'intérieur de chaque paire : la fibre à la position 1 de la première paire côté salle secondaire sera terminée à la position 2 à la salle principale. La fibre à la position 2 côté salle secondaire sera à la position 1 à la salle principale, etc.

3.9.12 Pour le passage de câbles de fibres optiques entre étages, attacher les conduits oranges non métalliques à l'échelle verticale des câbles en fils d'acier.

### 3.10 Salle de serveurs

3.10.1 Pour la salle de serveurs, les câbles de 24 fibres seront terminés sur une et même cassette / bande d'interconnexion. Cette dernière sera identifiée : *Ossature primaire 01-12* et *Ossature secondaire 13-24*.

### 3.11 Salles secondaires de télécommunications

3.11.1 À l'intérieur des salles secondaires, chaque câble de 24 fibres sera terminé dans deux (2) cassettes de fusion ou dans deux (2) bandes d'interconnexion de 6 connecteurs LC duplex. La première section sera identifiée *Ossature primaire 01-12* et la seconde *Ossature secondaire 13-24*.

### 3.12 Panneaux de distribution pour câbles à fibres optiques

3.12.1 Les panneaux de distribution pour fibres optiques seront installés selon les indications aux dessins.

### 3.13 Documentation

3.13.1 Spécifications générales pour l'administration de l'infrastructure de télécommunications.

- .1 Cette section décrit les concepts d'identification et de présentation des informations nécessaires pour administrer le réseau de câblage en accord avec le standard ANSI/EIA/TIA 606-A.
- .2 L'entrepreneur fournira la documentation du réseau de câblage de télécommunications tel que spécifié dans la présente section.
- .3 Transmettre au Propriétaire l'identification pour validation avant de procéder à l'identification sur place.

3.13.2 Identifiant

- .1 Les identifiants consistent en une numérotation séquentielle sur un maximum de trois (3) chiffres.
- .2 Les câbles de distribution horizontale seront identifiés par l'identifiant de la terminaison du poste de terminaison aux deux (2) extrémités.
- .3 Les câbles d'ossature seront identifiés par une identification de type *wrap-around* identifiant les salles d'origine et de destination.
- .4 Pour les salles de terminaison, une identification doit être appliquée sur le devant extérieur des panneaux de terminaison fibre en utilisant une étiquette autocollante de type P-Touch, 12 mm, noir sur blanc, extra résistante TZS231. Cette identification mentionnera la nature et la destination du câble, exemple : *Ossature Fibre OM-3 vers salle RJ.815a*.
- .5 Pour ce qui est du panneau de la salle principale de télécommunication, une identification indiquant « *Ossature Principale et Secondaire OM3* » devra être installée.
- .6 À l'intérieur, à l'avant de chacune des réglettes de terminaison fibre optique, l'identification incluse avec le panneau devra être remplie en utilisant des étiquettes autocollantes de type P-Touch, 9 mm, noir sur blanc, de type extra résistante TZS221. Cette identification indiquera la salle d'origine, la salle de destination, le type de câble (OM3) et la numérotation.

### 3.13.3 Étiquetage

- .1 Des étiquettes autocollantes et résistantes seront utilisées pour les terminaisons.
- .2 Les étiquettes pour les câbles seront sous plastique transparent, et à enroulement autour du câble avec le code imprimé au moins trois fois de sorte à être lisible sous plusieurs angles. L'identifiant sera imprimé en caractères de taille unique, et couleur noire sur une zone blanche. L'étiquette sera fixée au câble en utilisant une attache en plastique pour les câbles en cuivre et un manchon en plastique pour les câbles à fibres optiques. Tout identifiant écrit à la main sera rejeté.
- .3 L'identifiant pour les câbles de fibre optique sera imprimé en caractères de taille unique, et de couleur noire sur fond jaune ou orange. Tout identifiant écrit à la main sera rejeté.
- .4 Chaque câble sera étiqueté à ses deux (2) extrémités. L'identifiant pour les câbles sera apposé à 60 mm de chaque extrémité du câble.
- .5 Les câbles aux plafonds destinés pour la fourniture de services Wifi doivent être identifiés en utilisant une étiquette ronde, autocollante, 8 mm (0,25 pouce), rose. Ces étiquettes devront être installées aux structures de support des plafonds (à la vue) à la position de la boîte de surface.

### 3.14 Inventaire

3.14.1 Fournir les inventaires complets des câbles et fibres ainsi et les raccordements. Fournir une (1) copie électronique.

3.14.2 Les documents d'inventaire et les dessins « tels que construits » seront fournis par l'entrepreneur en télécommunications. Ils comprendront les informations suivantes :

3.14.3 Identification des prises :

- .1 Numéro de local;
- .2 Numéro de prise;
- .3 Disposition sur la plaque de prise tel qu'indiqué au schéma en annexe.

3.14.4 Identification des câbles d'ossature en fibres optiques :

- .1 Nom ou numéro de salle de départ;
- .2 Numéro de panneau de départ;
- .3 Numéro du connecteur de départ;
- .4 Nom ou numéro de salle d'arrivée;
- .5 Numéro de panneau d'arrivée;
- .6 Numéro du connecteur d'arrivée.

### 3.15 Contrôle de la qualité sur place

3.15.1 Garantie

- .1 Toutes les composantes passives du système de câblage (câble, prise, connecteur, bloc, cordon de raccordement, etc.) devront être couvertes par une garantie de 15 ans du fabricant. La période de garantie pour la certification de la performance du système devra aussi être de 15 ans.



### 3.15.2 Test des câbles en cuivre

- .1 L'entrepreneur doit fournir la preuve que les équipements de test ont été calibrés dans les 12 derniers mois. Avant de commencer les vérifications, une (1) copie du certificat d'étalonnage valide de l'appareil doit être envoyée à l'Ingénieur pour approbation.
- .2 Les vérifications de performances doivent être faites à l'aide d'appareil Fluke DTX-1800 ou DSX-5000.
- .3 Limite de test : TIA Cat6 Perm Link.
- .4 La fonction de sauvegarde de tous les graphes doit être activée.
- .5 Le NVP de l'appareil doit être à 72 % pour les tests.
- .6 Les essais pour les câbles en cuivre seront effectués en utilisant un testeur capable de procéder à des mesures sur des bandes passantes jusqu'à 250 Mhz. L'entrepreneur doit fournir la preuve que les équipements de test ont été calibrés récemment.
- .7 Les tests seront effectués entre les prises des cordons de raccordement des équipements et les prises utilisateurs.
- .8 Les tests pour les câbles UTP porteront sur la totalité des câbles installés, et toutes les paires de chaque câble, pour détecter les inversions, les pertes d'isolation, les circuits ouverts, et la présence de tensions continues.
- .9 Les câbles de distribution seront testés des prises des cordons de raccordement des équipements aux terminaisons côté utilisateur.
- .10 Les câbles de transmission à quatre (4) paires seront testés pour leur concordance avec les spécifications EIA/TIA 568-B catégorie 6. Les tests incluront les mesures de capacitance, d'impédance caractéristique, d'atténuation, et de diaphonie.
- .11 L'étiquetage de tous les composants du réseau de câblage sera vérifié.
- .12 La certification se traduit par la garantie que le système de câblage est installé selon les standards de la catégorie 6, assurant ainsi le bon fonctionnement des applications ETHERNET 100/1000 Mbps et autres applications opérant jusqu'à 2,4 Gbps.
- .13 Des corrections seront apportées à toute défektivité lors de ces tests et de nouveaux tests seront effectués.
- .14 Tous les câbles testés seront étiquetés comme répondants aux spécifications visées.
- .15 L'entrepreneur doit fournir une (1) copie électronique des résultats de tous les essais, incluant les graphiques et la longueur de chaque branchement. Les résultats des essais devront contenir les renseignements suivants :
  - opérateur;
  - date;
  - établissement;
  - type de câble;
  - n° du câble;
  - appareil d'essai, marque et modèle;
  - résultats des essais (paires) broches 1,2/broches 3,6/broches 4,5/broches 7, 8;
  - longueur;
  - affaiblissement;



- bruit;
- résistance;
- paradiaphonie (dB);
- paradiaphonie (fréquence);
- mappage réel-proche, à distance;
- réussite ou échec;
- deux (2) copies papier seront fournies au gestionnaire de projet.

### 3.15.3 Tests des câbles en fibres optiques

- .1 L'entrepreneur doit fournir la preuve que les équipements de test ont été calibrés dans les derniers mois. Avant de commencer les vérifications, une (1) copie du certificat d'étalonnage valide de l'appareil doit être envoyée au représentant du Client pour approbation.
- .2 Les tests sur les câbles à fibres optiques porteront sur l'atténuation dans les deux directions, pour les longueurs d'onde 850 nm et 1300 nm (méthode de vérification *Mode injecteur intelligent distant pour fibre multimode 10GBase-LX4 à un cavalier*).
- .3 Les vérifications de performances de toutes les fibres de tous les câbles doivent être faites à l'aide d'appareil Fluke DTX-1800 ou DSX-5000.
- .4 Les mesures de réflectométrie, d'atténuations des canaux et des épissures doivent être conformes aux spécifications des standards IEEE 802.3Z et EIA/TIA-568-B et EIA/TIA-568-C.
- .5 Toujours faire la vérification de l'origine vers la destination. L'appareil principal doit être à l'origine et l'appareil distant doit être positionné à la destination. L'origine est la salle principale de télécommunications.
- .6 Toutes les fibres seront testées et seront étiquetées comme répondants aux spécifications visées.
- .7 Pour qu'un essai soit conforme, il doit obligatoirement avoir un résultat mentionnant le terme CORRECT. Tout résultat mentionnant les termes ÉCHEC ou \*CORRECT sera considéré comme non conforme. Dans les cas d'ÉCHEC et de \*CORRECT, l'entrepreneur devra diagnostiquer le problème, le corriger et refaire les vérifications pour confirmer la conformité, et ce à ses frais.
- .8 En tout temps, l'Ingénieur pourra demander des essais additionnels afin de montrer la performance du système dans des cas particuliers.
- .9 L'entrepreneur est responsable du bon fonctionnement des fibres installées et doit s'assurer de la fusion adéquate des fibres, de façon à éviter toute atténuation et perte sur retour (*Return Loss*).
- .10 Chaque fibre doit rencontrer les normes d'atténuation selon l'équation prescrite à l'annexe H de la norme T529-95, tenant compte de la longueur d'onde, la distance et le nombre d'épissures.
- .11 L'entrepreneur doit fournir une (1) copie électronique des résultats de tous les essais, incluant les graphiques et la longueur de chaque branchement. Les résultats des essais devront contenir les renseignements suivants :
  - opérateur;
  - date;
  - établissement;
  - type de câble;
  - n° du câble;
  - appareil d'essai, marque et modèle;

- longueurs d'onde;
- résultats des essais (paires) broches 1,2/broches 3,6/broches 4,5/broches 7,8;
- longueur;
- affaiblissement.

3.15.4 L'entrepreneur doit fournir une (1) copie papier ainsi qu'une (1) copie électronique des plans tels que construits (TQC).

### **3.16 Certification du fabricant**

3.16.1 Tous les documents nécessaires à la certification doivent être transmis au fabricant. Après réception, la certification complète du fabricant doit être transmise par l'entrepreneur au Propriétaire dans les 30 jours après la fin des travaux.

### **3.17 Échelle verticale de câbles en fils d'acier**

3.17.1 Dans les salles télécom, installer une échelle verticale au mur le plus proche aux manchons sur le plancher et au plafond afin de permettre l'attachement des câbles de fibres optiques entre les salles des étages différents.

**FIN DE SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Normes de référence .....	1
1.2 Contenu de la section .....	1
1.3 Intégration du système de contrôle d'accès .....	2
1.4 Sections connexes .....	2
1.5 Travaux connexes .....	2
1.6 Dessins d'atelier et fiches techniques .....	2
1.7 Mise en service .....	3
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>4</b>
2.1 Matériaux/Matériel .....	4
2.2 Contrôleur d'accès .....	4
2.3 Lecteur proximité .....	4
2.4 Serrure électronique avec lecteur de cartes intégré .....	4
2.5 Module de communication sans-fil pour serrures intelligentes .....	5
2.6 Puces d'accès .....	5
2.7 Plateforme de gestion .....	5
2.8 Poste informatique de gestion .....	6
2.9 Télécommande de programmation .....	6
2.10 Conducteurs et câbles .....	6
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>7</b>
3.1 Général .....	7
3.2 Instructions du fabricant .....	7
3.3 Installation .....	7
3.4 Contrôle de la qualité .....	9
3.5 Nettoyage .....	11

## PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 Normes de référence

- 1.1.1 CAN/CSA C22.10 : Code de l'électricité du Québec
- 1.1.2 Underwriters' Laboratories (UL)
  - .1 UL 294-1999, Standard for Safety for Access Control System Units.
- 1.1.3 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 70, Article 517, *National Electric Code*.
  - .2 NFPA 101, *Life Safety Code*.
- 1.1.4 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 addenda 1 à 7.
  - .3 TIA/EIA 568-B, *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*.

### 1.2 Contenu de la section

- 1.2.1 L'Entrepreneur doit mandater à ses frais un spécialiste en contrôle d'accès afin de raccorder, vérifier et mettre en marche le nouveau système de contrôle d'accès.
- 1.2.2 Les travaux de la présente section comprennent, mais sans s'y limiter, la fourniture, la manutention, le transport, l'installation et la mise en place de tous les systèmes et accessoires décrits dans cette section et/ou aux dessins, le tout devant être fonctionnel :
  - contrôleurs d'accès;
  - modules d'alimentation électrique;
  - transformateurs;
  - boîtiers;
  - lecteurs de cartes;
  - puces de proximité;
  - serrures électroniques autonomes avec lecteur des cartes intégré;
  - modules de communication sans-fil pour serrures électroniques autonomes;
  - modules muraux de mise à jour pour cartes de proximité;
  - passerelles et répéteurs pour réseau de serrures électroniques autonomes;
  - serveur de gestion du système de contrôle d'accès;
  - bouton d'urgence;
  - câblage et accessoires de gestion des câbles.

1.2.3 À noter que les serrures électroniques autonomes avec lecteur de cartes intégré seront installées par l'entrepreneur en quincaillerie (Division Architecture).

### 1.3 Intégration du système de contrôle d'accès

1.3.1 Le système de contrôle d'accès doit opérer en intégration totale et transparente avec la plateforme de gestion de sécurité « Security Center » de Genetec existante localisée dans le bâtiment de la Côte-Sainte-Catherine, incluant entre autres :

- .1 Une seule interface d'utilisateur permettant la gestion, l'opération et la configuration des systèmes de vidéosurveillance, contrôle d'accès et alarme intrusion et leurs composants.
- .2 Génération des rapports unifiés.
- .3 L'échange des commandes et des données informatiques entre les systèmes doit être automatique et transparent aux utilisateurs.
- .4 Des fonctionnalités spécifiques de chaque système sont déclenchées comme réponse aux signaux des autres systèmes sans intervention humaine.
- .5 Surveillance en temps réel des états des panneaux.

### 1.4 Sections connexes

1.4.1 La section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux d'électricité » s'applique.

1.4.2 La section 20 05 02 - « Prescriptions générales additionnelles – Électricité » s'applique.

1.4.3 La section 27 10 00 - « Télécommunications, câblage structuré intérieur » s'applique.

### 1.5 Travaux connexes

1.5.1 L'installation des sources d'alimentation électrique à 120 V c.a. pour les modules d'alimentation relève de la Division 26 « Électricité ».

1.5.2 Les conduits EMT et les dispositifs de gestion de câbles sont fournis et installés par la Division 26 « Électricité ».

1.5.3 La fourniture des ports d'accès Ethernet IP à 10-100-1000 Base-T relève de la section 27 10 00 - « Télécommunications, câblage structuré intérieur »

### 1.6 Dessins d'atelier et fiches techniques

1.6.1 Soumettre les dessins d'atelier et fiches techniques selon les prescriptions de la section 20 05 00 - « Exigences générales concernant le résultat des travaux d'électricité ».

1.6.2 Soumettre les dessins d'atelier des équipements et matériaux suivants :

- contrôleur d'accès;
- module d'alimentation électrique;
- transformateur;
- boîtier;
- lecteur de cartes et puces de proximité;
- puces de proximité;
- serrures électroniques autonomes avec lecteur des cartes intégré;

- modules de communication sans-fil pour serrures électroniques autonomes;
- passerelles et répéteurs pour réseau de serrures électroniques autonomes;
- modules muraux pour la validation des cartes de proximité;
- serveur de gestion du système de contrôle d'accès;
- bouton panique;
- câblage et accessoires de gestion des câbles.

1.6.3 Soumettre les fiches techniques suivantes :

- .1 Une description fonctionnelle du matériel.
- .2 Des plans montrant l'emplacement de tous les dispositifs ainsi que des listes de câblage.
- .3 Les dessins de détail de l'emplacement de montage des dispositifs.
- .4 Les dessins de détail montrant les connexions et les raccordements des dispositifs types.

## 1.7 **Mise en service**

1.7.1 L'installation et la configuration des logiciels et des composantes sur le réseau Ethernet TCP/IP du Client doivent être effectuées sous la supervision du groupe de télécommunications (TI) du Client et en respectant les standards et les règles de sécurité établis par celui-ci.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Matériaux/Matériel

#### 2.1.1 Général

- .1 Les produits du système de contrôle d'accès doivent être intégrés avec la plateforme de gestion de sécurité « Security Center » de Genetec existante du HEC localisée dans le bâtiment de la Côte-Sainte-Catherine. La certification d'intégration sera exigée.
- .2 Le système doit être compatible avec les puces d'accès actuellement utilisées dans les campus de Côte-Sainte-Catherine et Decelles.
- .3 La mention « équivalent approuvé » ci-après exige que le produit présenté comme équivalent doit présenter toutes les fonctionnalités et les performances, et être conforme aux mêmes standards que les modèles ci-après cités.
- .4 Fournir les câbles du système, y compris le câble de contrôle multiconducteur et le câble d'alimentation c.a.
- .5 Alimentation électrique : conforme à la norme CAN/ULC-S319.

### 2.2 Contrôleur d'accès

2.2.1 Contrôleur électronique à microprocesseur.

2.2.2 Capacité installée de 2 lecteurs de cartes intelligentes par contrôleur minimum.

2.2.3 Module d'extension pour lecteur de cartes.

2.2.4 Module d'extension d'entrée/sortie (expansion de zones).

2.2.5 Communication 10BaseT, 100Base-T ou 1000Base-T avec le serveur de gestion du système de contrôle d'accès.

2.2.6 Fonctionnement autonome même lorsque le réseau de communication avec le serveur est hors fonction.

2.2.7 Plateforme de logiciel non propriétaire.

2.2.8 Compatible avec la plateforme « Security Center » de Genetec existante.

2.2.9 Produits :

- .1 Salto Sallis, HID EVO, Mercury Security, Sargent IN100 Aperio ou équivalent approuvé.

2.2.10 Inclure tous les accessoires d'alimentation électrique, de montage et de raccordement.

### 2.3 Lecteur proximité

2.3.1 Lecteur de proximité pour installation externe et anti-vandale (IP65, -35 à +50 °C)

2.3.2 Technologie HID iClass, 13.56Mhz.

2.3.3 Modèle XS4 WRMX du Salto Systems, modèle équivalent de Sargent IN100 Aperio ou équivalent approuvé.

### 2.4 Serrure électronique avec lecteur de cartes intégré

- 
- 2.4.1 Serrure électronique à microprocesseur avec lecteur des cartes intégré.
  - 2.4.2 Alimentation par batteries.
  - 2.4.3 Capacité de communication sans-fil avec le serveur de gestion d'accès :
    - .1 État de la batterie.
    - .2 État de la porte : ouverte/fermée.
    - .3 Seuil de temps en état d'ouverte dépassé
    - .4 Ouverture à distance à partir du serveur de gestion d'accès.
  - 2.4.4 Lecteur de cartes intégré compatible avec la technologie HID iClass.
  - 2.4.5 La communication sans fil doit être implémentée en utilisant un réseau des antennes dédiées.
    - .1 Prévoir les équipements (antennes, passerelles, nœuds, etc.) requis et indiquer leur emplacement sur les plans. S'assurer de la non-concurrence des fréquences de transmission avec les antennes WIFI du bâtiment.
  - 2.4.6 Avec bouton de verrouillage du côté opposé au lecteur de cartes pour confinement. Le bouton de confinement permet à un usager à l'intérieur de la pièce de verrouiller en tout temps. Seule une clé maîtresse permet la désactivation du côté du lecteur de cartes du verrou de confinement.
  - 2.4.7 Modèle XS4-ANSI du Salto Systems, AD-400 du Allegion Schlage, modèle équivalent de Sargent IN100 Aperio ou équivalent approuvé.
- 2.5 Module de communication sans-fil pour serrures intelligentes**
- 2.5.1 Module de communication sans-fil utilisé pour la gestion, la surveillance et l'opération à distance des serrures intelligentes.
    - .1 Bande d'opérations sans fil avec les serrures : 2,4 Ghz.
- 2.6 Puces d'accès**
- 2.6.1 Puce de lecture/écriture, technologie HID iClass, 13,56 Mhz.
  - 2.6.2 2 K Bytes (16 kbit) de mémoire minimum et 16 aires d'application.
  - 2.6.3 Quantité à fournir : 2 000.
  - 2.6.4 Produits acceptables :
    - .1 Modèle iClass SE Key II 3252 ou équivalent approuvé.
- 2.7 Plateforme de gestion**
- 2.7.1 Plateforme de gestion « Synergis Security Center » de Genetec est déjà en place, elle est localisée dans le bâtiment de la Côte-Sainte-Catherine.



---

## **2.8 Poste informatique de gestion**

2.8.1 Interface locale de la plateforme « Security Center » de Genetec existante, installée dans un ordinateur fourni par le Client à chacun des deux (2) centres de contrôle de la sécurité. Son installation doit être coordonnée avec le représentant du Client.

## **2.9 Télécommande de programmation**

2.9.1 Outils portatif permettant la programmation du système de serrure.

## **2.10 Conducteurs et câbles**

2.10.1 Conducteurs à isolant thermoplastique conformes à la norme ACNOR C22.2 n° 75.

2.10.2 Conducteurs en cuivre avec isolant thermoplastique, pouvant supporter une tension de 300 V. Les conducteurs seront du type toronné, de calibre n° 18 AWG pour le lien aux lecteurs, pour les entrées à surveiller et pour la gâche.

2.10.3 Sauf indication spécifique contraire, le matériau utilisé pour la fabrication de tous les conducteurs sera du cuivre partout. Les calibres sont indiqués aux plans en fonction des matériaux spécifiés ci-dessus.

2.10.4 Câble certifié FT-4.

2.10.5 Câbles pour circuits de communication avec les lecteurs de cartes : quatre (4) paires n° 18 AWG, torsadées et blindées.

2.10.6 Câbles pour circuits de surveillance binaire : une (1) paire n° 18 AWG, torsadée.

2.10.7 Câbles pour circuits de gâche : une (1) paire n° 18 AWG, torsadée.

2.10.8 Les données suivantes seront indiquées à intervalles réguliers sur les câbles et les conducteurs.

- .1 Le calibre suivi d'aucune mention pour les conducteurs en cuivre.
- .2 Le type d'isolant des conducteurs.
- .3 Le nom du manufacturier.
- .4 La catégorie FT-4.

2.10.9 Fabricants acceptables :

- Alcatel (CW &C);
- Belden;
- Electrocable;
- Northern Electric;
- Pirelli;
- Phillips;
- Alcan.

---

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Général

3.1.1 Une réunion de démarrage des travaux sera organisée en présence de l'Entrepreneur et les représentants du Client. Le détail des travaux sera passé en revue, notamment :

- .1 Le calendrier des travaux.
- .2 L'intégration entre les systèmes de vidéosurveillance, de contrôle d'accès et d'alarme intrusion,
- .3 La disposition des équipements dans les locaux.
- .4 La programmation.
- .5 Le plan d'adressage IP.
- .6 Les paramètres de sécurité.
- .7 Les modalités d'accès au site, etc.

3.1.2 L'Entrepreneur en sécurité proposera une programmation des services à même d'optimiser l'utilisation de la version la plus récente des logiciels et applications proposés.

### 3.2 Instructions du fabricant

3.2.1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions indiquées dans le catalogue des produits, à celles paraissant sur l'emballage des produits et aux indications des fiches techniques.

### 3.3 Installation

3.3.1 Installer les composants conformément aux instructions d'installation écrites du fabricant, suivant les emplacements, les hauteurs de montage et les zones de surveillance paraissant sur les dessins d'atelier révisés.

3.3.2 Fixer solidement les composants aux murs, aux plafonds et aux autres supports indiqués.

3.3.3 Installer les boîtes requises dans des endroits indiqués aux dessins.

3.3.4 Dissimuler les conduits et le câblage.

3.3.5 Les informations sur la programmation des systèmes sont présentées dans le présent devis à titre indicatif. Les instructions sur la programmation seront présentées par le Propriétaire lors du montage des systèmes.

3.3.6 La programmation des portes et des séquences sur le serveur est incluse au présent contrat.

3.3.7 L'Entrepreneur procédera à la programmation du système afin d'intégrer son opération aux systèmes de vidéosurveillance et d'alarme intrusion.

3.3.8 Alimentation électrique

- .1 La Division Électricité fournira un boîtier d'alimentation électrique avec le nombre de circuits électriques suffisants, dédiés et sur le groupe électrogène d'urgence à 120 V a.c. 60 Hz dans la salle où sera installé le panneau de contrôle principal. L'Entrepreneur en sécurité est responsable du raccordement des composants de sécurité à partir de ce boîtier.

### 3.3.9 Interface avec le réseau d'alarme incendie

- .1 Fournir les relais d'interface requis pour déverrouiller les portes en cas d'alerte du système d'alarme incendie. Un contact NF d'alarme incendie pour chacun des niveaux sera installé à proximité du contrôleur principal. La capacité de ces contacts est de 1 A à 120 V.

### 3.3.10 Contrôleur d'accès

- .1 Les panneaux des contrôleurs d'accès seront installés à chaque salle télécom d'étage.
- .2 Installer le contrôleur en tenant compte que la majorité du câblage est acheminée par l'entre plafond. Utiliser les espaces muraux indiqués aux dessins. Avant de réaliser les installations du contrôleur, faire approuver l'emplacement exact par le représentant du Client.
- .3 Installer les modules d'entrées/sorties et autres options.
- .4 Référer au représentant du Client pour réaliser le raccordement au réseau local Ethernet.
- .5 Raccorder tous les signaux.
- .6 Vérifier tous les canaux d'entrée et de sortie installés, même s'ils ne sont pas raccordés.
- .7 Vérifier la communication et le fonctionnement des lecteurs de cartes.
- .8 Vérifier la communication et le fonctionnement de tous les ports installés et qui pourraient servir à des lecteurs de cartes futurs.

### 3.3.11 Modules d'alimentation et batteries

- .1 Installer les modules d'alimentations en tenant compte que la majorité du câblage est acheminée par l'entre plafond.
- .2 Installer un fusible distinct pour chaque porte.
- .3 Identifier la source d'alimentation au moyen d'une plaque gravée de 1 pouce sur 3 pouces.
- .4 Ne pas livrer de batteries au chantier tant qu'elles ne pourront pas être raccordées à un chargeur fonctionnel. Utiliser des batteries stockées depuis moins de six mois.

### 3.3.12 Lecteur de carte

- .1 Installer les lecteurs aux endroits indiqués aux dessins et à 1 200 mm du plancher, à moins d'indication contraire aux dessins.
- .2 Installer un lecteur d'enrôlement dans la salle du centre de contrôle de sécurité (CCS).
- .3 Installer le câblage et le raccorder.
- .4 Vérifier le fonctionnement des lecteurs.

### 3.3.13 Serrure électronique

- .1 Coordonner l'installation des serrures électroniques avec la division Architecture.
- .2 Installer les modules de communication sans fil aux endroits indiqués.
- .3 Installer les modules muraux de validation des cartes aux endroits indiqués.

- 
- .4 Vérifier le fonctionnement des serrures.
- 3.3.14 Télécommande de programmation
- .1 Fournir une télécommande de programmation pour le projet.
- 3.3.15 Conducteurs et câbles
- .1 Généralités
- .1 Tous les conducteurs et câbles devront être manipulés avec grande précaution en tout temps. Aucune installation de conducteurs ou de câbles ne sera permise par des températures inférieures à celles recommandées par les fabricants.
- .2 Des précautions spéciales devront être prises pour éviter toute écorchure et écrasement des conducteurs ou des câbles.
- .3 Utiliser des lubrifiants conformes à la norme ACNOR et compatibles avec le matériau de la gaine du conducteur ou du câble, afin de réduire la tension de tirage.
- .2 Installation des câbles
- les câbles seront installés partout sous conduit EMT prévu à cet effet;
  - Installer sous conduit le câblage des boutons panique conformément aux prescriptions de la section 26 05 30 - Conduits, boîtes et accessoires pour l'électricité;
  - utiliser les conduits et les manchons indiqués aux dessins;
  - ne pas installer de câbles de contrôle d'accès dans le même compartiment que des câbles d'alimentation à 120 V pour maintenir la puissance porteuse de ces derniers;
  - l'enveloppe métallique des câbles du type « BX » et des canalisations métalliques flexibles sera coupée avec un appareil approprié (pas de scie à fer) et les extrémités des câbles seront munies de manchons isolants.
- .3 Barrières de scellement
- lorsque des câbles traversent verticalement des dalles de béton, des barrières de scellement du type MCT de la Cie Nelson devront être utilisées.
- 3.3.16 Canalisations
- .1 Généralités
- des raccords à l'épreuve des intempéries devront être utilisés dans le cas des installations à l'extérieur ou dans des endroits humides.
- 3.4 Contrôle de la qualité**
- 3.4.1 Généralités
- .1 L'entrepreneur devra préparer un formulaire d'essai pour chaque type d'équipement à vérifier.
- .2 Effectuer les inspections et les essais en présence du Consultant.
- .3 Fournir les outils, les échelles et le matériel nécessaires.
- .4 S'assurer que les sous-traitants sont présents au moment du contrôle.

### 3.4.2 Essais de performance

- .1 Procédure d'essai : selon le critère, passe/passe pas.
  - effectuer uniquement les réglages opérationnels requis pour démontrer/préparer la preuve de performance du système;
  - les essais doivent permettre de démontrer que le système, en conditions opérationnelles, est conforme aux critères techniques et aux critères d'installation prescrits;
  - les résultats des essais seront évalués le Consultant, qui les jugera acceptables ou inacceptables selon les procédures ci-après.
- .2 Examen de la documentation
  - cet examen vise à déterminer si l'information fournie satisfait aux exigences du devis;
  - fournir, aux fins d'examen, tous les documents suivants relatifs au système : manuels, dessins des matériels installés et formulaires des essais;
  - dresser l'inventaire du système au moment de la tournée. Avant de commencer un essai en vue de préparer la preuve de performance, vérifier :
    - que tous les circuits d'alimentation électrique affectés au matériel du système sont correctement étiquetés, câblés, protégés, mise en phase et mis à la terre;
    - que les extrémités des conducteurs sont protégées par film thermo rétractable et que l'on a utilisé des cosses à fourche, des barrettes de connexion et des boîtiers de connexion multiprise;
    - que les projections de soudure, la poussière, les débris, etc. ont été nettoyés puis enlevés du chantier;
    - que tout le matériel est correctement étiqueté;
    - que tous les éléments indiqués sur les listes du matériel système sont en place et correctement installés; et
    - que la mise à la terre et la protection contre la foudre sont installées conformément aux instructions du fabricant et aux prescriptions du devis.
  - Fournir une copie de l'inventaire en format Excel et en format PDF.

### 3.4.3 Essai fonctionnel des sous-systèmes

- .1 Après avoir examiné la documentation et achevé l'inspection mécanique, effectuer un essai de fonctionnement comme suit.
  - soumettre chaque sous-système à un essai de fonctionnement afin de s'assurer que tout le matériel est correctement connecté, interfaces y compris, qu'il est opérationnel et qu'il est conforme aux prescriptions du devis.
- .2 Essai complet du système
  - exécuter l'essai après que le système et les sous-systèmes ont été soumis à un essai fonctionnel et qu'ils ont été acceptés.
- .3 Sécurité
  - démontrer, documentation à l'appui, que le système de contrôle d'accès satisfait aux exigences de sécurité de la norme UL 294.

- 3.4.4 Contrôle visuel : contrôle ayant pour but d'évaluer la qualité de l'installation et de l'assemblage de même que l'aspect global du matériel, afin de s'assurer que le système est conforme aux documents contractuels, et devant porter sur les points suivants.
- .1 Robustesse des fixations du matériel.
  - .2 Absence de dommages dus à l'installation.
  - .3 Conformité de l'emplacement des dispositifs avec les dessins d'atelier révisés.
  - .4 Compatibilité de l'installation de l'équipement avec l'environnement physique.
  - .5 Fourniture de tous les accessoires.
  - .6 Identification des dispositifs et repérage du câblage.
  - .7 Pose, aux endroits appropriés, de décalcomanies indiquant l'approbation ULC.
- 3.4.5 Contrôle technique : contrôle ayant pour but de vérifier que tous les systèmes et dispositifs sont correctement installés, exempts de défauts et de dommages, et devant porter sur les points suivants.
- .1 Validation de la sensibilité des lecteurs de cartes et de l'applicabilité/application des cartes.
  - .2 Jonctions/connexions et fixations du matériel.
  - .3 Conformité aux spécifications, à la documentation et aux instructions d'installation du fabricant.
- 3.4.6 Contrôle opérationnel : contrôle visant à assurer que les performances des dispositifs et des systèmes sont conformes aux exigences fonctionnelles établies ou qu'elles les dépassent, et devant porter sur les points suivants.
- .1 Fonctionnement de chaque dispositif, individuellement et dans son environnement.
  - .2 Fonctionnement de chaque dispositif selon un calendrier programmable et/ou avec des fonctions spécifiques.
- 3.5 Nettoyage**
- 3.5.1 Enlever les revêtements de protection des tableaux de contrôle, des appareils de détection et des différents composants du système.
- 3.5.2 Régler tous les composants pour qu'ils fonctionnent correctement.
- 3.5.3 Nettoyer, selon les recommandations écrites du fabricant, les coffrets, les boîtiers et les composants du système, pour enlever les produits d'emballage, les empreintes de doigts et les autres marques.
- 3.5.4 Nettoyer tous les composants pour les débarrasser de la saleté et des empreintes de doigts.

**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 Système existant.....	2
2.2 Détecteurs d'incendie .....	2
2.3 Modules d'interface adressables (MIA).....	2
2.4 Modules de relais adressables (MRA).....	2
2.5 Résistances de fin de ligne .....	2
2.6 Dispositifs à signal sonore et dispositifs à signal visuel .....	3
2.7 Module d'alimentation/expansion de signalisation .....	3
2.8 Conducteurs et Câbles .....	3
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>5</b>
3.1 Exécution .....	5
3.2 Identification.....	5
3.3 Câblage.....	5
3.4 Essais, ajustements et étalonnage .....	5
3.5 Validation du niveau sonore.....	6
3.6 Documentation supplémentaire requise.....	7

---

## **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 Le calcul de la capacité de charge des accumulateurs pour chacun des panneaux de contrôle d'alarme incendie et modules d'expansion de signalisation. Ces calculs doivent être signés et scellés par un ingénieur membre et en règle de l'Ordre des ingénieurs de la province du Québec.

### **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 Système existant

#### 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 d'alarme incendie du bâtiment est existant et du type adressable à double signal. Le panneau de contrôle d'alarme incendie (PCAI) est de modèle 4100 de Simplex. Les nouvelles composantes devront être compatibles et homologuées ULC en références croisées avec ce système.

### 2.2 Détecteurs d'incendie

#### 2.2.1 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 défaut 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.

### 2.3 Modules d'interface adressables (MIA)

2.3.1 Les modules d'interface adressable permettant la supervision de dispositifs à contacts court-circuitant.

2.3.2 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.

### 2.4 Modules de relais adressables (MRA)

2.4.1 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.

### 2.5 Résistances de fin de ligne

2.5.1 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.

2.5.2 Les résistances de fin de ligne pour les circuits des modules d'interface adressables seront à de l'extrémité du contact supervisé.

## 2.6 Dispositifs à signal sonore et dispositifs à signal visuel

### 2.6.1 Haut-parleurs

- .1 Les haut-parleurs seront de 102 mm (4") avec transformateur d'adaptation à tension constante, condensateur de blocage de c.c. et « baffle » en acier peint blanc cassé. Le haut-parleur sera protégé par une boîte de montage en acier et scellé.
- .2 Les transformateurs d'adaptation 70 Vc.c. auront les prises suivantes calibrées en watts : 2, 1, ½, ¼. Ajustement initial à 1 W.
- .3 Caractéristiques des haut-parleurs :
  - sensibilité axiale : minimum de 87 dB (1 W à 3 mètres).
- .4 Les grilles des haut-parleurs seront rondes dans les installations encastrées telles que dans les aires de bureaux et carrées dans les installations en surface, entre autres dans les escaliers.

## 2.7 Module d'alimentation/expansion de signalisation

2.7.1 Module permettant de fournir une alimentation supplémentaire de pour des circuits de signalisation.

### 2.7.2 Caractéristiques

- alimentation 120 Vc.a.;
- sortie 70 Vc.c., 10 ampères;
- deux (2) entrées (classe A ou B);
- un (1) circuit d'alimentation auxiliaire;
- cinq (5) circuits de signalisation de 2.5A chaque (classe A ou B);
- un (1) contact de panne;
- accumulateurs d'une capacité de 12 Ah.

## 2.8 Conducteurs et Câbles

### 2.8.1 Normes de références

- .1 Conducteurs et câbles conformes à la norme CSA C22.2 n°208.

### 2.8.2 Les câbles auront les caractéristiques suivantes :

- .1 Du type FAS150.
- .2 Gaine protectrice de catégorie :
  - FT1 lorsque hors plenum de ventilation dans les bâtiments combustibles.
  - FT4 lorsque dans un plenum de ventilation dans les bâtiments combustibles et hors plenum de ventilation dans les bâtiments incombustibles.
- .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 haut-parleurs : calibre 14 AWG torsadé;
- circuits de signalisation à 24V : 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.

#### 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.

### 3.2 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

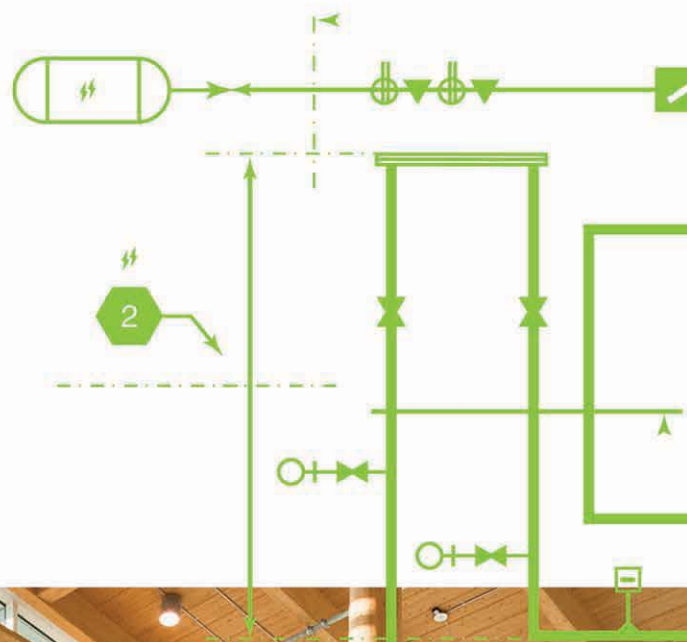
- 3.5.1 Le sonomètre utilisé pour les essais doit permettre des lectures aussi basses que 35 dBA.
- 3.5.2 L'Entrepreneur doit fournir le certificat de calibration du sonomètre et celui-ci doit dater de moins d'un (1) an. Le certificat doit mentionner le numéro de série de celui-ci et qu'il a été calibré 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 procéder à l'ajout de composantes supplémentaires aux endroits problématiques et procéder à une nouvelle prise de mesures, et ce jusqu'à l'obtention des niveaux requis.
- 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 4 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 et du message vocal pour chacune des pièces et lorsque applicable avec la porte ouverte et fermée.

**FIN DE SECTION**



PAGEAU   
MOREL

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