



PAGEAU MOREL

UN ENGAGEMENT
DURABLE

A SUSTAINABLE
COMMITMENT

**Université McGill - Pavillon Duff
des sciences médicales, bâtiment 169**

CFI Ernst – Réaménagement niveaux 6 et 7
McGill : 21-028

PMA 2627-021-000

www.pageaumorel.com

**Université McGill - Pavillon Duff
des sciences médicales, bâtiment 169**

CFI Ernst – Réaménagement niveaux 6 et 7
McGill : 21-028

Devis d'électromécanique

PMA 2627-021-000

Le 9 janvier 2025

Pour soumission

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	
P	Plomberie, tuyauterie, chauffage et refroidissement
G	Gicleurs et protection incendie
V	Ventilation et climatisation
R	Régulation
E	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 20 05 53	Identification	x	x	x	x	
➤ Section 20 08 00	Mise en service	x	x	x	x	x
➤ Section 21 10 00	Systèmes d'extinction d'incendie à l'eau		x			
➤ Section 21 20 00	Systèmes d'extinction des incendies		x			
➤ Section 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 22 60 00	Plomberie – Système de gaz et de vide pour laboratoires et établissements de soins de santé	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 38 16	Hottes de laboratoires			x		
➤ Section 23 81 00	CVCA – Équipements décentralisés – Tuyauterie	x		x		

SECTION	TITRE	APPARTENANCE				
		P	G	V	R	E
➤ Section 25 00 00	Automatisation intégrée				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 05 53	Installations électriques Identification					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 28 13 00	Contrôle d'accès					x
➤ Section 28 46 00	Détection et alarme incendie					x

LISTE DES DESSINS

ÉMISSION	
DATE	2025-01-09
RAISON	Pour soumission

PAGE	NUMÉRO	TITRE DU DESSIN	RÉVISION	DESCRIPTION
M000	169-MX-M-0001	Page frontispice	1	Émis
M001	169-MX-M-LG01	Légende	1	Émis
M002	169-MX-M-LG02	Tableaux mécaniques	1	Émis
M003	169-MG-M-0601	Protection incendie - Niveaux 6 - Démolition / Modifié	1	Émis
M004	169-MG-D-0701	Protection incendie - Niveaux 7 - Démolition	1	Émis
M005	169-MG-M-0701	Protection incendie - Niveaux 7 - Modifié	1	Émis
M006	169-MP-D-0001	Plomberie - Drainage - Niveaux 5 et 6 - Démolition	1	Émis
M007	169-MP-M-0001	Plomberie - Drainage - Niveaux 5 et 6 - Modifié	1	Émis
M008	169-MP-D-0701	Plomberie - Drainage - Niveaux 7 - Démolition	1	Émis
M009	169-MP-M-0701	Plomberie - Drainage - Niveaux 7 - Modifié	1	Émis
M010	169-MP-D-0002	Plomberie - Eau - Niveaux 4, 5 et 6 - Démolition	1	Émis
M011	169-MP-M-0602	Plomberie - Eau - Niveaux 4, 5 et 6 - Modifié	1	Émis
M012	169-MP-D-0702	Plomberie - Eau - Niveaux 7 - Démolition	1	Émis
M013	169-MP-M-0702	Plomberie - Eau - Niveaux 7 - Modifié	1	Émis
M014	169-MS-D-0601	Services - Niveaux 6 - Démolition	1	Émis
M015	169-MS-M-0601	Services - Niveaux 6 - Modifié	1	Émis
M016	169-MS-D-0701	Services - Niveaux 7 - Démolition	1	Émis
M017	169-MS-M-0701	Services - Niveaux 7 - Modifié	1	Émis
M018	169-MT-M-0501	Tuyauterie - Niveaux 5 - Démolition / Modifié	1	Émis
M019	169-MT-D-0601	Tuyauterie - Niveaux 6 - Démolition	1	Émis
M020	169-MT-M-0601	Tuyauterie - Niveaux 6 - Modifié	1	Émis
M021	169-MT-D-0001	Tuyauterie - Niveaux 7 et 8 - Démolition	1	Émis
M022	169-MT-M-0001	Tuyauterie - Niveaux 7 et 8 - Modifié	1	Émis
M023	169-MT-M-DG01	Tuyauterie - Diagramme - Démolition / Modifié	1	Émis

LISTE DES DESSINS

ÉMISSION	
DATE	2025-01-09
RAISON	Pour soumission

PAGE	NUMÉRO	TITRE DU DESSIN	RÉVISION	DESCRIPTION
M024	169-MT-M-DG02	Tuyauterie - Diagramme - Démolition / Modifié	1	Émis
M025	169-MT-D-DG03	Tuyauterie - Diagramme - Démolition	1	Émis
M026	169-MT-M-DG04	Tuyauterie - Diagramme - Modifié	1	Émis
M027	169-MV-D-0601	Ventilation - Niveaux 6 - Démolition	1	Émis
M028	169-MV-M-0601	Ventilation - Niveaux 6 - Modifié	1	Émis
M029	169-MV-D-0001	Ventilation - Niveaux 7 et 8 - Démolition	1	Émis
M030	169-MV-M-0001	Ventilation - Niveaux 7 et 8 - Modifié	1	Émis
M031	169-MV-E-DG01	Ventilation - Diagramme - Existant	1	Émis
M032	169-MV-D-DG02	Ventilation - Diagramme - Démolition	1	Émis
M033	169-MV-M-DG03	Ventilation - Diagramme - Modifié	1	Émis
M034	169-MM-M-DT01	Multidisciplinaire - Détails	1	Émis
M035	169-MM-M-DT02	Multidisciplinaire - Détails	1	Émis
M036	169-MM-M-DT03	Multidisciplinaire - Coupes	1	Émis
M037	169-MR-M-0001	Régulation - Niveaux 6 et 7 - Modifié	1	Émis
M038	169-MR-M-0002	Régulation - Diagrammes	1	Émis

LISTE DES DESSINS

Électricité

ÉMISSION	
DATE	2025-01-09
RAISON	Pour soumission

PAGE	NUMÉRO	TITRE DU DESSIN	RÉVISION	DESCRIPTION
E001	169-EX-M-0001	Page frontispice	1	Émis
E002	169-EX-M-LG01	Légende	1	Émis
E003	169-EX-M-LG02	Légende (Suite) et tableaux	1	Émis
E004	169-EX-D-DE01	Distribution électrique normal partielle - Niveaux 6 et 7 - Démolition	1	Émis
E005	169-EX-M-DE01	Distribution électrique normal partielle - Niveaux 6 et 7 - Modifié	1	Émis
E006	169-EX-D-DE02	Distribution électrique urgence partielle - Niveaux 7 et 8 - Démolition	1	Émis
E007	169-EX-M-DE02	Distribution électrique urgence partielle - Niveaux 7 et 8 - Modifié	1	Émis
E008	169-EM-D-0501	Multidisciplinaire - Niveau 5 - Démolition	1	Émis
E009	169-EM-M-0501	Multidisciplinaire - Niveau 5 - Modifié	1	Émis
E010	169-EE-S-0601	Éclairage - Niveau 6 - Démolition	1	Émis
E011	169-EE-M-0601	Éclairage - Niveau 6 - Modifié	1	Émis
E012	169-EE-D-0701	Éclairage - Niveau 7 - Démolition	1	Émis
E013	169-EE-M-0701	Éclairage - Niveau 7 - Modifié	1	Émis
E014	169-ES-D-0601	Services - Niveau 6 - Démolition	1	Émis
E015	169-ES-M-0601	Services - Niveau 6 - Modifié	1	Émis
E016	169-ES-D-0701	Services - Niveau 7 - Démolition	1	Émis
E017	169-ES-M-0701	Services - Niveau 7 - Modifié	1	Émis
E018	169-EA-M-0601	Services auxiliaires - Niveau 6 - Nouveau	0	Émis
E019	169-ES-M-0701	Services auxiliaires - Niveau 7 - Nouveau	0	Émis
E020	169-EC-M-0501	Cheminement des artères - Niveau 5 - Modifié	0	Émis
E021	169-EC-D-0601	Cheminement des artères - Niveau 6 - Démolition	1	Émis
E022	169-EC-M-0601	Cheminement des artères - Niveau 6 - Modifié	1	Émis
E023	169-EC-D-0701	Cheminement des artères - Niveau 7 - Démolition	1	Émis

LISTE DES DESSINS Électricité

ÉMISSION	
DATE	2025-01-09
RAISON	Pour soumission

PAGE	NUMÉRO	TITRE DU DESSIN	RÉVISION	DESCRIPTION
E024	169-EC-M-0701	Cheminement des artères - Niveau 7 - Modifié	1	Émis
E025	169-EC-D-0801	Cheminement des artères - Niveau 8 - Démolition	1	Émis
E026	169-EC-M-0801	Cheminement des artères - Niveau 8 - Modifié	1	Émis
E027	169-EX-M-DT01	Détails	1	Émis
E028	169-EX-M-PD01	Panneaux distributions - Niveau 6 - Démolition - Existant - Modifié - Nouveau	1	Émis
E029	169-EX-M-PD02	Panneaux distributions - Niveaux 7 et 8 - Démolition - Existant - Modifié - Nouveau	1	Émis

TABLE DES MATIÈRES

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

33.	GUIDE D'INSTALLATION, D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN D'EQUIPEMENT DES MANUFACTURIERS.....	14
34.	REÇUS.....	14
35.	ATTESTATION DE CONFORMITE.....	15
36.	GARANTIE.....	15
37.	TRAVAUX DANS UN EDIFICE EXISTANT.....	15
38.	PROTECTION SISMIQUE.....	16
39.	COMPLEMENTARITE DES DESSINS ET DEVIS.....	18
40.	COORDINATION ET INTEGRATION DANS UN MODELE REVIT.....	19
41.	PENETRATIONS DES ASSEMBLAGES AVEC UN DEGRE DE RESISTANCE AU FEU.....	19
42.	QUESTIONS-REPONSES TECHNIQUES (QRT).....	20
43.	QUESTIONS ET ECLAIRCISSEMENTS.....	20
	CERTIFICAT DE CONFORMITE.....	21
	FORMULAIRE DE DEMANDE DE SUBSTITUTION.....	22
	DEGAGEMENT DE RESPONSABILITE.....	23
	DESSIN D'ATELIER FICHE D'IDENTIFICATION.....	24

1. Généralités

- 1.1 Les conditions générales et les conditions supplémentaires du contrat définies dans le devis de l'Architecte et du Propriétaire s'appliquent.
 - 1.1.1 Lorsque la soumission est déposée au BSDQ, autoriser l'Ingénieur à consulter les résultats.
- 1.2 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 : « Université McGill ».
 - 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 : « DFS Architecture et design ».
 - 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 « lieux » identifie l'immeuble de l'Université McGill situé au 3775, rue University à Montréal (Québec) H3A 2B4.
 - 2.1.6 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.
 - 2.1.7 L'expression « Section » utilisée dans le présent devis identifie la firme qui est responsable de l'exécution des travaux couverts par ladite Section.

3. Dates de réalisation

- 3.1 Exécuter les travaux de façon à respecter les échéances établies par le Propriétaire.

4. Dessins d'atelier

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

- 4.4 Si l'Entrepreneur installe un équipement ou du matériel pour lequel il n'a pas soumis de dessin d'atelier pour vérification, l'Ingénieur peut, si l'équipement ou le matériel installé n'est pas conforme aux dessins et devis, exiger que l'équipement ou le matériel soit enlevé et remplacé par des produits conformes et ce, sans frais au Propriétaire.
- 4.5 Les dessins d'atelier relatifs à des produits, systèmes ou installations à conception particulière, sur mesure ou à caractère similaire, ne faisant pas partie de produits ou de services standards catalogués, seront considérés comme documents d'ingénierie, et par conséquent, devront être authentifiés par leur ingénieur auteur. L'authentification devra être en conformité avec les lois et règlements en vigueur dans la province de Québec. À titre indicatif, et sans limitation, les dessins d'atelier des appareils de traitement d'air modulaires faits sur mesure et calculs liés à l'assemblage sur mesure de cheminées/carneaux, figurent dans cette catégorie, et constituent des documents d'ingénierie qui doivent porter une telle authentification conforme.
- 4.6 Lorsque des dessins d'atelier sont soumis à nouveau, informer l'Ingénieur par écrit des révisions, autres que les révisions faites à la demande de l'Ingénieur, qu'il y a apportées.
- 4.7 Suite à l'octroi du contrat, soumettre à l'Ingénieur dans un délai raisonnable et dans un ordre logique de façon à ne pas retarder les travaux pour fins de revue, les dessins d'ateliers de tous les éléments spécifiés au devis ou montrés aux dessins, et ce, en format PDF. Les dessins d'atelier transmis par télécopie ne sont pas acceptés.
- 4.8 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.
- 4.8.1 Les dessins d'atelier ne respectant pas ces directives seront retournés à l'entrepreneur avec la mention « Rejeté ».
- 4.9 Munir chaque dessin ou groupe de dessin d'une fiche d'identification. Grouper les dessins en fonction du numéro d'article de devis en utilisant le deuxième niveau de numérotation (ex. : 2.3). Inscrire sur la fiche d'identification du dessin d'atelier au minimum les informations suivantes :
- le nom du propriétaire;
 - le nom du projet;
 - le nom de l'Ingénieur;
 - le nom de l'entrepreneur;
 - le nom de l'émetteur;
 - le nom du sous-traitant;
 - le nom du fournisseur;
 - le nom du fabricant;
 - la spécialité;
 - la description;
 - le numéro de section de devis et le numéro d'article du devis;
 - le numéro de révision;
 - espace libre pour l'apposition du sceau de vérification.

- 4.10 Un (1) exemple de fiche d'identification se trouve à la fin de la présente Section.
- 4.11 Fournir les dessins en français certifiés pour construction par le fabricant.
- 4.12 Les dessins pour des articles ou matériaux non catalogués doivent être faits spécialement pour ce projet.
- 4.13 Les dessins d'atelier doivent comporter ce qui suit :
- 4.13.1 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.
- 4.13.2 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.
- 4.13.3 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.
- 4.13.4 Les schémas de circulation d'air, d'eau, d'huile, de carburant, etc., lorsqu'applicable.
- 4.14 La vérification de conformité du dessin sera d'abord faite sur la nature du dessin ou document reçu :
- document d'ingénierie;
 - document autre.
- 4.14.1 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.
- 4.14.2 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.
- 4.15 Les dessins seront retournés avec une des mentions suivantes : « Vérifié », « Modifier et soumettre à nouveau », « Apporter les corrections indiquées », « Rejeté ».
- 4.15.1 Les dessins marqués « Vérifié » ne feront l'objet d'aucune autre mesure. Les dessins sont conformes aux documents contractuels.
- 4.15.2 Les dessins marqués « Rejeté » devront être refaits et resoumis pour vérification. Les dessins ne sont pas conformes aux documents contractuels.
- 4.15.3 Les dessins marqués « Apporter les corrections indiquées » ne devront pas être resoumis. Sous réserve des corrections indiquées, les dessins sont conformes aux documents contractuels.
- 4.15.4 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.
- 4.15.5 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.
- 4.16 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.

- 4.17 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.
- 4.18 L'Ingénieur se réserve une période de dix (10) jours ouvrables à partir de la réception des dessins d'atelier pour leur vérification.
- 4.19 Dessins d'atelier sur support électronique
- 4.19.1 Une (1) copie électronique des dessins de l'Ingénieur est disponible pour faciliter la réalisation des dessins d'atelier de l'Entrepreneur.
- 4.19.2 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 dégageement de responsabilité, à la fin de la présente section, dûment rempli.
- 4.19.3 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.
- 4.19.4 Le nom électronique du dessin de l'Entrepreneur doit être différent de celui du dessin de l'Ingénieur.
- 4.19.5 À l'impression, l'identification du dessin de l'Entrepreneur doit apparaître.
- 5. Travaux connexes**
- 5.1 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.
- 5.1.1 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.
- 5.1.2 Les percements, les réparations et l'installation des portes de visite dans la maçonnerie.
- 5.1.3 Les percements et les réparations dans les membranes extérieures ainsi que l'étanchéité des membranes.
- 5.1.4 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.
- 5.1.5 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.
- 5.1.6 La fourniture par le Propriétaire de :
- Équipements de laboratoires.
 - Hotte chimique.

6. Percements

- 6.1 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.
- 6.2 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.
- 6.3 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.
- 6.4 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.
- 6.5 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.
- 6.6 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.
- 6.7 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.

7. Manchons

- 7.1 Fournir et poser des manchons pour les tuyaux et conduits (incluant ceux requis en électricité) aux traversées de mur ou de plancher en béton ou en maçonnerie.
- 7.2 Utiliser des manchons en fonte ou en acier à ailettes annulaire, en acier galvanisé, à soudure continue au milieu, aux endroits suivants :
- si le manchon doit dépasser le plancher fini;
 - au plancher des salles de mécanique et locaux techniques;
 - dans tous les autres cas, des manchons en matière plastique sont acceptés.
- 7.3 Dimensions
- 7.3.1 Laisser un espace libre annulaire de 6,0 mm (¼") entre le manchon et les tuyaux/conduits ou entre le manchon et le calorifuge.
- 7.3.2 Pour la tuyauterie de verre, fournir des manchons dont le diamètre nominal est supérieur d'au moins 50 mm (2") à celui du tuyau.
- 7.3.3 Si la tuyauterie ou conduit passe sous des semelles de fondation, laisser un espace libre annulaire d'au moins 50 mm (2") entre le manchon et le tuyau/conduit. Remblayer jusqu'en dessous de la semelle avec du béton de même résistance que celui de la semelle.

- 7.4 Installer les manchons avant la coulée de béton. Les manchons doivent faire saillie de 50 mm (2") au-dessus des planchers sauf dans le cas de parois verticales en béton et en maçonnerie où ils seront à ras des surfaces.
- 7.5 Remplir les vides autour des tuyaux ou conduits.
- 7.5.1 Utiliser des garnitures d'étanchéité préfabriquées, lorsque les manchons passent dans les murs de fondation et dans les planchers situés sous le niveau du sol.
- 7.5.2 Produits acceptables :
- type « Link Seal » de Corrosion Services;
 - ou équivalent approuvé.
- 7.5.3 Si le manchon traverse un mur ou un plancher, calfater les espaces libres entre le calorifuge et le manchon où entre le tuyau/conduit et le manchon au moyen de fibre de verre et boucher les deux (2) extrémités du manchon avec du mastic imperméable, ignifuge et non durcissable. Lorsque le manchon traverse une séparation avec un degré de résistance au feu, respecter les exigences du système coupe-feu approuvé.
- 7.5.4 S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre les tubes ou tuyaux de cuivre et les manchons ferreux.
- 7.5.5 Appliquer sur les surfaces extérieures apparentes des manchons ferreux une épaisse couche de peinture riche en zinc (Galvicon).
- 8. Produits acceptables**
- 8.1 La soumission doit être basée sur les produits acceptables spécifiés et les modes d'exécution prévus au dossier de soumission.
- 8.2 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.
- 8.3 Là où un (1) nom de fabricant ou de marque de commerce est suivi de la mention « seulement », seul ce fabricant doit être considéré sans possibilité de substitution.
- 8.4 Là où un (1) 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.
- 8.5 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.
- 8.6 Là où un (1) ou plusieurs noms de fabricants ou de marques de commerce sont spécifiés et sont suivis de la mention « ou équivalent approuvé », des produits d'autres fabricants ou marques de commerce peuvent être soumis en suivant la procédure de soumission de substitutions décrite ci-dessous.
- 8.7 Avertir immédiatement l'Ingénieur si des produits, des équipements ou des matériaux sont discontinués. L'Ingénieur avisera quels sont les produits acceptables à utiliser.
- 8.8 Substitutions
- 8.8.1 Des substitutions peuvent être proposées selon les conditions qui suivent :
- 8.8.2 Le prix de la soumission est basé sur les produits acceptables spécifiés et les modes d'exécution prévus au dossier de soumission.
- 8.8.3 Les substitutions doivent rencontrer toutes les exigences spécifiées (caractéristiques, performances, conformité aux normes, etc.).

- 8.8.4 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.
- 8.8.5 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.
- 8.8.6 Toute demande de substitution qui n'est pas inscrite sur le formulaire de demande de substitution joint à la soumission sera refusée.
- 8.8.7 Aucune substitution soumise après l'entrée des soumissions ne sera acceptée.
- 8.9 Preuve d'équivalence
- 8.9.1 Après la fermeture des soumissions, fournir la preuve d'équivalence pour chaque substitution proposée.
- 8.9.2 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.
- 8.9.3 Indiquer aussi toutes les divergences par rapport au dossier de soumission.
- 8.9.4 La preuve d'équivalence devra être approuvée par l'Ingénieur. Le Propriétaire ne s'engage nullement à accepter une équivalence une fois la preuve d'équivalence établie.
- 9. Évaluation des changements et modifications**
- 9.1 Si, au cours des travaux, des changements ou modifications sont demandés, ils seront évalués selon les règles établies par le Propriétaire.
- 10. Codes et normes**
- 10.1 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.
- 10.2 Dans chaque cas particulier, l'ordonnance, la loi, la norme, le code ou le règlement le plus strict aura préséance sur les autres.
- 10.3 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 2010 (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.

- 10.4 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.
- 10.5 Tout l'équipement devra porter le sceau ou l'étiquette des différents organismes de normalisation et d'approbation qui régissent ces équipements.
- 10.6 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.
- 11. Codes de sécurité**
- 11.1 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 :
- 11.1.1 « Loi sur la santé et la sécurité du travail » qui constitue le chapitre S-2.1 des Lois refondues du Québec.
- 11.1.2 « Règlement sur les établissements industriels et commerciaux » qui constitue le chapitre S-2.1, r. 6 des Lois refondues du Québec.
- 11.1.3 « Code de sécurité pour les travaux de construction » qui constitue le chapitre S-2.1, r. 4 des Lois refondues du Québec.
- 11.1.4 Tout autre codes municipaux, provinciaux et fédéraux ayant force de loi.
- 12. Matériaux et équipements**
- 12.1 Sauf indications contraires, utiliser des matériaux et de l'équipement neufs exempts de tout défaut.
- 12.2 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.
- 12.3 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.
- 12.4 Les pièces correspondantes d'un même équipement ou d'un équipement identique, seront interchangeables et lorsqu'elles seront interchangeables, elles auront des performances égales.
- 12.5 Les unités seront conçues de façon que l'installation, le démontage et l'entretien puissent être faits à un coût minimum.
- 12.6 Les tableaux de commande et les éléments constitutifs d'un même équipement doivent être assemblés à l'usine.
- 13. Livraison et entreposage des matériaux**
- 13.1 Livrer les matériaux et les entreposer suivant les instructions du fabricant et faire en sorte que leurs sceaux et étiquettes soient intacts.
- 13.2 Expédier et entreposer en position debout les équipements à monter au sol.
- 13.3 Fermer les portes de l'équipement et les tenir verrouillées. Protéger le matériel contre les dommages et la poussière.
- 13.4 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.
- 13.5 Entreposer à l'intérieur ou à l'abri des intempéries, le matériel prévu pour installation intérieure.

14. Garde des matériaux et outillage

14.1 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.

15. Propreté des lieux

15.1 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.

16. Mise en place des équipements

16.1 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.

16.2 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.

16.3 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.

16.4 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.

16.5 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.

16.6 S'assurer que les planchers ou dalles sur lesquels seront installés les équipements à installer au sol sont de niveau.

16.7 Vérifier les raccords effectués en usine et les resserrer au besoin pour assurer l'intégrité de l'installation.

16.8 Fournir un moyen facile de lubrifier le matériel, y compris les paliers « Lifetime » lubrifiés à vie.

16.9 Amener les canalisations de drainage d'équipement aux drains.

16.10 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.

17. Services temporaires requis pour la période de construction

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

18. Coordination avec les autres Divisions

18.1 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.

- 18.2 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.
- 18.3 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.
- 18.4 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.
- 18.5 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.
- 18.6 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.
- 19. Encombrements et dessins d'interférence**
- 19.1 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.
- 19.2 En cas d'encombrement, l'Ingénieur doit approuver les changements d'emplacement de l'équipement et du matériel.
- 19.3 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.
- 19.4 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.
- 20. Provision pour prolongement futur**
- 20.1 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.
- 21. Propreté des systèmes**
- 21.1 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.
- 21.2 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.

22. Hauteurs de montage

- 22.1 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.
- 22.2 Les hauteurs de montage sont approximatives et doivent être confirmées par l'Architecte ou l'Ingénieur.
- 22.3 Si la hauteur de montage d'un appareil est inconnue, la vérifier auprès de l'Ingénieur avant de procéder à l'installation.
- 22.4 Les hauteurs de montage finales des pièces d'équipement apparentes seront données au chantier par l'Architecte ou l'Ingénieur.

23. Symétrie

- 23.1 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.

24. Peinture et retouches

- 24.1 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.
- 24.2 Si des éléments galvanisés sont soudés par la suite, les peindre avec du « Galvicon » ou équivalent approuvé.
- 24.3 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.

25. Portes de visite

- 25.1 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, serpents 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.
- 25.2 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.
- 25.3 Dans le cas de surfaces en tuile, en marbre ou en terrazzo, les portes d'accès doivent être en acier inoxydable.
- 25.4 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 (1) heure et demie respectivement.
- 25.5 Les portes d'accès ne sont pas requises dans un plafond suspendu avec tuiles déposées sur « T ».
- 25.6 Produits acceptables : Acudor, Nailor, Can-Aqua.

26. Raccordement des moteurs et commande

- 26.1 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 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.
- 26.2 Avant de faire fonctionner les moteurs pour la première fois, vérifier :
- 26.2.1 Que le sens de rotation des moteurs correspond à celui requis par le matériel à entraîner
- 26.2.2 Que les protections de surcharge et de surintensité sont adéquates
- 26.2.3 Tous les postes de commande et sélecteurs
- 26.2.4 La tension et l'ampérage aux bornes de chacun des moteurs
- 26.2.5 Le type de bobinage sur les moteurs
- 26.2.6 La tension disponible aux bornes de chaque démarreur
- 26.3 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.
- 26.4 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.
- 26.5 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.

27. Essais en usine

- 27.1 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.
- 27.2 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.
- 27.3 Faire parvenir une copie certifiée du rapport en format électronique sur les essais en usine à l'Ingénieur.

28. Mise en marche des équipements

- 28.1 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.
- 28.2 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.
- 28.3 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.

29. Essais au chantier

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

- 29.3 L'Ingénieur peut exiger un essai des installations et des appareils avant de les accepter.
- 29.4 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.
- 29.5 Donner un avis écrit de 48 heures à l'Ingénieur avant la date des essais.
- 29.6 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.
- 29.7 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.
- 29.8 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.
- 29.9 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.
- 29.10 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.
- 29.11 Faire parvenir, par écrit, les résultats des essais à l'Ingénieur.
- 30. Utilisation temporaire et garantie**
- 30.1 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.
- 30.2 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.
- 30.3 L'acceptation des installations, leur paiement ainsi que toute autre précision dans les documents contractuels ne peuvent rendre cette garantie caduque.
- 31. Dessins d'archives**
- 31.1 Une (1) copie PDF des dessins sera fournie par l'Ingénieur pour l'exécution des dessins d'archives.
- 31.2 Indiquer soigneusement, sur une 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.
- 31.3 Sur cette copie de dessins, indiquer particulièrement, sans s'y limiter :
- 31.3.1 L'emplacement de toutes les alimentations et dérivations des services principaux et secondaires de chaque système.
- 31.3.2 Les nouveaux emplacements de tout l'équipement et alimentation relocalisés.
- 31.3.3 Les changements dans l'arrangement des circuits, zones, etc.
- 31.3.4 Le diamètre des conduits ainsi que le nombre et le calibre des conducteurs qui y sont installés.
- 31.3.5 La localisation exacte des services souterrains ou dissimulés à l'aide de cotes prises à partir de points de repère.

31.3.6 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.

32. Formation du personnel d'exploitation

32.1 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.

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

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

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

33.1 Fournir une copie électronique des guides d'installation, d'exploitation et d'entretien d'équipement des manufacturiers, en français, décrivant l'opération et l'entretien des systèmes. Remettre cette copie à l'Ingénieur en même temps que la demande d'attestation d'achèvement substantiel de l'ouvrage.

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

33.3 Insérer dans chaque guide ce qui suit :

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

33.3.2 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.

33.3.3 La liste de toutes les pièces et composantes numérotées.

33.3.4 La liste de toutes les pièces de remplacement.

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

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

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

34. Reçus

34.1 Remettre au Propriétaire les articles suivants :

34.1.1 Les matériaux de remplacement spécifiés dans ce devis.

34.1.2 Les clefs de tout le matériel fourni avec serrure.

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

35. Attestation de conformité

- 35.1 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.
- 35.2 Faire parvenir ce certificat à l'Ingénieur en même temps que la demande d'attestation de parachèvement de l'ouvrage.
- 35.3 Faire signer cette formule par un administrateur de la compagnie, et y apposer le sceau de celle-ci.

36. Garantie

- 36.1 Tous les travaux (matériaux et main-d'œuvre) effectués en vertu de ce contrat seront garantis durant un (1) an, sauf dans le cas des périodes plus longues indiquées dans d'autres sections.
- 36.2 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.
- 36.3 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.

37. Travaux dans un édifice existant

- 37.1 Limite des travaux
- 37.1.1 Le ruban « Limite de travaux » indiqué aux dessins est montré à titre indicatif seulement pour indiquer l'endroit où la majorité des travaux a lieu. Cette zone n'est pas limitative des travaux à exécuter et l'Entrepreneur est responsable de tous les travaux indiqués aux dessins, qu'ils soient à l'intérieur de la limite ou non.
- 37.2 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.
- 37.3 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.
- 37.4 Exécuter les travaux selon l'horaire établi par le Propriétaire pendant les heures normales de travail, et selon les conditions générales complémentaires.
- 37.5 Coordonner la réception et la manutention des matériaux avec le Propriétaire ou ses représentants.
- 37.6 Réduire au minimum les inconvénients causés par le bruit et la poussière.
- 37.7 Se conformer en tout temps aux règlements et exigences du Propriétaire en ce qui concerne les mesures de sécurité ou autres règles.
- 37.8 Tout le personnel, incluant celui des sous-traitants, doit porter un insigne ou une carte d'identification lorsqu'il se trouve sur les lieux.
- 37.9 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.
- 37.10 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. Fournir une génératrice mobile pour alimenter tout l'équipement qui excède la capacité électrique limite disponible.

- 37.11 Lorsqu'une interruption de courant est causée ou requise par les travaux et nécessite le fonctionnement du (des) groupe(s) électrogène(s) du Propriétaire, les frais de carburant sont à la charge de l'Entrepreneur.
- 37.12 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.
- 37.13 Le Propriétaire ne s'engage aucunement à fournir des places de stationnement à l'intérieur ou à l'extérieur de sa propriété.
- 37.14 Faire approuver, avant la livraison au chantier, la fiche SIMDUT de tout « produit contrôlé » par le Propriétaire de l'immeuble. L'Entrepreneur peut obtenir du Propriétaire de l'immeuble la liste des produits déjà interdits au chantier.
- 37.15 Se référer aux documents d'hygiène industrielle pour les particularités du projet en lien avec les matières dangereuses dans l'édifice existant.
- 38. Protection sismique**
- 38.1 Généralités
- 38.1.1 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.
- 38.1.2 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.
- 38.1.3 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.
- 38.1.4 Lors d'un séisme, les dispositifs antisismiques doivent prévenir les déplacements permanents ainsi que les dommages dus aux mouvements verticaux, horizontaux et aux renversements.
- 38.2 Critères de conception
- 38.2.1 La catégorie d'emplacement du bâtiment est F.
- 38.2.2 La catégorie de risque du bâtiment est normale.
- 38.3 Évaluation et atténuation du risque sismique.
- 38.3.1 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).
- 38.3.2 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;
 - FM Global – *Earthquake Protection for Water Based Fire Protection Systems*;
 - Documents d'ingénierie des fabricants de dispositifs parasismique.

- 38.4 Rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique (ÉARS)
- 38.4.1 Fournir à l'Ingénieur le rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique avant le début de l'installation des composantes techniques.
- 38.4.2 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.

- 38.5 Installation
- 38.5.1 Installer les dispositifs parasismiques conformément aux indications du rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique.
- 38.5.2 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.
- 38.5.3 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.
- 38.5.4 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.
- 38.6 Approbation des travaux
- 38.6.1 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.
- 38.6.2 Obtenir une (1) 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.
- 38.6.3 Inclure au guide d'installation, d'exploitation et d'entretien tous les documents produits par l'Ingénieur en protection parasismique.
- 39. Complémentarité des dessins et devis**
- 39.1 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.
- 39.2 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.
- 39.3 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.

40. Coordination et intégration dans un modèle Revit

- 40.1 L'Entrepreneur est responsable de la façon d'exécuter les travaux ainsi que de l'ordonnancement de ceux-ci.
- 40.2 Pageau Morel ne s'engage pas à mettre à jour ni à réémettre la maquette durant le déroulement du projet. Par contre, une mise à jour pourra être effectuée au besoin.
- 40.3 L'Entrepreneur renonce envers le Propriétaire, son représentant et ses consultants, à toute réclamation de quelque nature qu'elle soit en lien avec le modèle 3D, y compris une information erronée qui pourrait être incluse dans le modèle de base.
- 40.4 Pour obtenir la maquette Revit 3D, l'Entrepreneur devra remplir le formulaire « Dégagement de responsabilité » à la fin de la présente section.
- 40.5 Les dessins du présent projet ont été réalisés avec le logiciel Revit. La maquette a été préparée dans le but de produire les documents contractuels.
- 40.6 Le niveau de développement de base utilisé est LOD-300, soit l'équivalent à un plan définitif. Le niveau de développement et de détail peut varier selon les composantes modélisées.
- 40.7 Les éléments, équipements et accessoires n'ont pas tous été modélisés ou ont été partiellement modélisés.
- 40.8 La maquette transmise peut contenir des erreurs causées par le transfert électronique de l'information ou par des méthodes de travail permettant de produire un affichage graphique sur les documents contractuels. La maquette peut contenir des différences avec les documents contractuels et l'information qui y est incluse peut varier de celle des documents contractuels.
- 40.9 L'Entrepreneur est responsable des façons de faire, des moyens, méthodes, techniques, séquences ou procédés de construction.
- 40.10 Une coordination 3D a été réalisée dans les endroits critiques. Cette coordination a été avancée jusqu'à un certain niveau et elle devra être complétée par l'Entrepreneur.
- 40.11 Bien que la maquette puisse être remise pour complément d'information, seuls les dessins 2D et les devis signés sont contractuels.
- 40.12 L'Entrepreneur demeure responsable de la coordination finale avec tous les autres corps de métier tels que décrits dans l'article « Encombrement et dessins d'interférence ».
- 40.13 La maquette ne doit pas être partagée avec des tiers.
- 40.14 Se référer aux conditions générales pour le partage de la maquette lors de la période d'appel d'offres.
- 40.15 La maquette sera transmise à l'Entrepreneur qui réalisera les travaux pour son usage, sur signature du contrat de dégagement de responsabilité inclus à la présente section. Chaque sous-traitant devra signer ce contrat avant d'avoir accès à la maquette du projet.

41. Pénétrations des assemblages avec un degré de résistance au feu

- 41.1 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.
- 41.2 Se référer aux dessins d'architecture pour la localisation des murs et des planchers ayant un degré de résistance au feu.
- 41.3 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.

41.3.1 Produits acceptables :

- 3M;
- Hilti;
- Self-Seal.

41.4 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.

41.5 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 :

41.5.1 Système et fiche d'homologation ULC et/ou FM.

41.5.2 Fiche technique de chaque produit utilisé.

41.6 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.

41.7 Produits : se référer à la division 07 dans le devis de l'architecte pour les produits à utiliser.

42. Questions-réponses techniques (QRT)

42.1 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.

42.2 Seul l'Entrepreneur, tel que défini précédemment, peut produire une QRT et l'envoyer à l'Ingénieur.

42.3 Chaque QRT doit être accompagnée d'une proposition de solution sous forme de croquis ou de texte pour étude par l'Ingénieur.

42.4 L'Entrepreneur doit prévoir un délai raisonnable afin que l'Ingénieur puisse évaluer le croquis ou le texte soumis.

42.5 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.

43. Questions et éclaircissements

43.1 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.

43.2 Les questions seront adressées au Propriétaire.

43.3 S'il y a lieu, les soumissionnaires seront avisés de tout changement ou éclaircissement à apporter au dossier de soumission.

43.4 Les éclaircissements et les changements qui seraient à apporter au dossier de soumission le seront seulement sous forme d'addenda préparés par Pageau Morel et émis par le Propriétaire. Aucune communication verbale ne sera reconnue. Les addendas font partie intégrante du dossier de soumission et les soumissionnaires doivent tenir compte dans la soumission, de toutes les indications qui y sont contenues.

CERTIFICAT DE CONFORMITÉ

Projet : Université McGill - Pavillon Duff des sciences médicales,
bâtiment 169
CFI Ernst – Réaménagement 6e et 7e étages

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 : Université McGill - Pavillon Duff des sciences médicales,
bâtiment 169
CFI Ernst – Réaménagement 6e et 7e étages

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 ET DE LA MAQUETTE
« BIM »

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

Nous reconnaissons et convenons :

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

De plus, nous nous engageons :

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

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

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

Compagnie : _____
Nom du signataire : _____
Signature : _____
Date : _____

DESSIN D'ATELIER | FICHE D'IDENTIFICATION

(Cette fiche doit être remplie par l'entrepreneur pour chaque dessin d'atelier soumis)

PROJET	_____

N° PROJET	_____
PHASE	_____

ENTREPRENEUR	_____
Adresse	_____

Gérant de projet	_____
Téléphone	_____
Courriel	_____

PROPRIÉTAIRE	_____
(Client)	_____
ARCHITECTE	_____
INGÉNIEUR	_____

APPROBATION DE L'ENTREPRENEUR	
Émis par _____	
PRODUIT SOUMIS	DESSIN ÉMIS POUR
TEL QUEL <input type="checkbox"/>	VÉRIFICATION <input type="checkbox"/>
ÉQUIVALENT <input type="checkbox"/>	INFORMATION <input type="checkbox"/>
SUBSTITUTION <input type="checkbox"/>	COORDINATION <input type="checkbox"/>
AUTRE _____	

SOUS-TRAITANT	_____
Adresse	_____

Responsable	_____
Téléphone	_____
Courriel	_____
FOURNISSEUR	_____
Adresse	_____

Responsable	_____
Téléphone	_____
Courriel	_____

VÉRIFICATION DE L'INGÉNIEUR (tampon)

SPÉCIALITÉ	_____
Nombre de pages	_____
Délai de livraison	_____

DESCRIPTION DU DESSIN D'ATELIER	

Référence au plan n°	_____
Référence au devis	Division _____
Page _____	Article _____

REMARQUES

RÉVISION	DATE D'ÉMISSION
_____	_____
_____	_____

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

1.	EXIGENCES GENERALES	1
2.	NIVEAUX	1
3.	OUVERTURE POUR INSTRUMENTATION	1
4.	MOTEURS.....	1
5.	ÉTRIERS DE SUSPENSION ET SUPPORTS DE TUYAUTERIE.....	2
6.	CACHE-ENTREES ET PLAQUES.....	4
7.	RACCORDS DIELECTRIQUES	4
8.	CONTROLE DE LA DILATATION	5
9.	ISOLATION ANTIVIBRATOIRE	5

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.

- Les moteurs de 1 HP et plus dont le service est continu doivent être de type à très haut rendement et posséder le rendement minimal suivant, selon CSA C390. Les moteurs doivent être sélectionnés à des vitesses nominales indiquées au tableau suivant.

Puissance	Moteurs – Rendement minimal							
	3 600 T/m		1 800 T/m		1 200 T/m		900 T/m	
		TEFC		TEFC		TEFC		TEFC
	Fermé		Fermé		Fermé		Fermé	
1 HP		77,0		85,5		82,5		75,5
1,5		84,0		86,5		87,5		78,5
2		85,5		86,5		88,5		84,0
3		86,5		89,5		89,5		85,5
5		88,5		89,5		89,5		86,5
7,5		89,5		91,7		91,0		86,5
10		90,2		91,7		91,0		89,5
15		91,0		92,4		91,7		89,5
20		91,0		93,0		91,7		90,2
25		91,7		93,6		93,0		90,2
30		91,7		93,6		93,0		91,7
40		92,4		94,1		94,1		91,7
50		93,0		94,5		94,1		92,4
60		93,6		95,0		94,5		92,4
75		93,6		95,4		94,5		93,6
100		94,1		95,4		95,0		93,6
125		95,0		95,4		95,0		94,1
150		95,0		95,8		95,8		94,1
200		95,4		96,2		95,8		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. Étriers de suspension et supports de tuyauterie

5.1 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.

5.2 Utiliser des manilles de suspension réglables pour les tuyaux de toutes grosseurs.

5.2.1 Utiliser des supports à rouleau où spécifié.

.1 Produits acceptables :

- Myatt;
- Anvil;
- Apex;
- CCTF.
- .

5.2.2 Tuyauterie de cuivre non isolée : drains, évents et autres.

- .1 Produits acceptables :
 - Anvil CT-65, CT- 69;
 - Myatt 42;
 - CCTF A250C.
- 5.2.3 Fixation de colonne montante pour tuyauterie de cuivre.
 - .1 Produits acceptables :
 - Anvil CT-121;
 - Myatt 150 C;
 - CCTF A325.
- 5.2.4 Protection contre incendie.
 - .1 Produits acceptables :
 - Anvil 260 et 261, UL et FM.
- 5.2.5 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.
- 5.2.6 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.
- 5.2.7 La longueur minimale des tiges de suspension doit être de 150 mm (6") pour toute la tuyauterie.
- 5.2.8 Les tiges sont d'acier doux, avec filetage mécanique de longueur suffisante pour l'ajustement des niveaux de tuyauterie.
- 5.3 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.
- 5.4 L'espacement entre les supports de tuyaux groupés doit être établi en fonction du tuyau de plus faible dimension.
- 5.5 Les espacements des supports doivent respecter les exigences du Code de plomberie.
- 5.5.1 Supporter la tuyauterie sanitaire conformément aux exigences des codes : municipal et provincial, et/ou selon les prescriptions du devis.
- 5.5.2 Poser un support à tous les 1,8 m (6') pour les conduites de gaz de diamètre nominal DN 12 mm (½").
- 5.5.3 Poser un (1) support à tous les 1,5 m (5') pour les tubes de cuivre de diamètre nominal DN 12 mm (½").
- 5.5.4 Supporter les canalisations spécialisées (comprend sans s'y limiter le plastique, verre, polypropylène et polyéthylène réticulé) suivant les recommandations du fabricant.
- 5.6 Placer le support à moins de 300 mm (12") de chacun des coudes horizontaux.

- 5.7 Tous les supports doivent comporter les trois (3) pièces suivantes au moins : douille d'ancrage, tige de suspension, collier et étrier.
- 5.8 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.

- 5.9 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.
- 5.10 Régler la hauteur des tiges de suspension en fonction d'une distribution égale de la charge.
- 5.11 Soumettre, pour vérification, les dessins d'atelier de tous les genres de supports avant de procéder à la fabrication ou l'installation.

6. Cache-entrées et plaques

- 6.1 Poser des collerettes de parement là où les tuyaux traversent des murs, cloisons, planchers et plafonds finis.
- 6.2 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.
- 6.3 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.
- 6.4 Si le manchon dépasse le plancher fini, les collerettes ou les plaques doivent entourer le prolongement du manchon.
- 6.5 Les fixer au tuyau ou à la surface finie, mais non au calorifuge.

7. Raccords diélectriques

- 7.1 Fournir des raccords diélectriques pour joindre les tuyaux faits de métaux différents.
- 7.2 Fournir des raccords-unions diélectriques pour les tuyaux dont le diamètre ne dépasse pas 50 mm (2"). Pour les tuyaux dont le diamètre est supérieur à 50 mm (2") fournir des brides avec garniture d'étanchéité et boulons, installés avec des manchons et rondelles de plastique ou de fibre.

8. Contrôle de la dilatation

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

-
- 9.2.1 Conçus pour résister à une force d'accélération minimale de 1,0 g avec coussin élastomère pour prévenir les impacts violents.
- 9.2.2 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.
- 9.3 Joints flexibles (type J)
- 9.3.1 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.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

1.	APPARTENANCE.....	1
2.	CERTIFICATIONS.....	1
3.	TENSIONS NOMINALES	1
4.	ABREVIATIONS	1
5.	EMPLACEMENT DES SORTIES	1
6.	ESSAI DE RESISTANCE DE L'ISOLANT	1
7.	DEMANTELEMENT.....	1
8.	NEUTRES SEPARES.....	2
9.	LOCAUX PROTEGES PAR GICLEURS	2
10.	MARQUAGE CONTRE LES CHOCS ET ARCS ELECTRIQUES	3
11.	CHUTE DE TENSION DES CIRCUITS DE DERIVATION.....	3

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. Tensions nominales

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

3.2 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.

4. Abréviations

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

5. Emplacement des sorties

5.1 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.

5.2 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.

5.3 Ne pas installer les sorties dos à dos dans un mur; laisser un dégagement horizontal d'au moins 150 mm (6") entre les boîtes.

5.4 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.

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

6. Essai de résistance de l'isolant

6.1 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.

6.2 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant la mise sous tension.

6.3 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.

7. Démantèlement

7.1 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.

7.2 Déposer tous les équipements électriques existants dans l'entreplafond qui ne seront plus utilisés dus au démantèlement.

- 7.3 Pour tous les équipements électriques ou mécaniques existants à déposer, il faudra :
- 7.3.1 Débrancher l'équipement
- 7.3.2 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.
- 7.3.3 Déposer l'équipement électrique.
- 7.4 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.
- 7.5 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.
- 7.6 Il n'est pas permis de réutiliser les câbles et conducteurs existants sauf lorsqu'indiqué spécifiquement.
- 7.7 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.
- 7.8 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 ».
- 8. Neutres séparés**
- 8.1 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.
- 9. Locaux protégés par gicleurs**
- 9.1 Sauf indications contraires, les locaux sont protégés par un système d'extinction automatique sous eau (gicleurs).
- 9.2 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.
- 9.3 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.
- 9.4 L'utilisation d'appareils construits et certifiés pour être à l'épreuve des intempéries est également requise pour répondre aux exigences mentionnées ci-dessus.

10. Marquage contre les chocs et arcs électriques

10.1 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 démarreurs;
- les panneaux de distribution.

11. Chute de tension des circuits de dérivation

11.1 Un circuit de dérivation ou une artère alimentant les prises électriques ou les équipements possédant une chute de tension supérieure à 2 % sera considéré comme étant non conforme et devra être corrigé aux frais de l'Entrepreneur.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

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

1. Exigences générales

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

2. Matériel

2.1 Plaques signalétiques du fabricant

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

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

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

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

2.2 Plaques signalétiques des équipements

2.2.1 Fournir et installer des plaques en plastique laminé d'au moins 90 x 40 x 2,5 mm (3,5" x 1,5" x 0,1") d'épaisseur nominale, à gravure noire sur fond blanc, en caractères de 6 mm (0,25") de hauteur. Les caractères doivent avoir 25 mm (1") de hauteur lorsqu'il s'agit d'appareils importants.

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

2.2.3 Indiquer le type et le numéro de l'appareil (par exemple : Pompe numéro 2), ainsi que le service fourni, la zone ou le secteur desservi de l'immeuble (par exemple : zone sud, eau refroidie, primaire).

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

3. Tuyauterie

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

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

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

3.4 S'il s'agit de la tuyauterie de réfection ou de rajout à un bâtiment, utiliser les couleurs et signes conventionnels de l'installation existante.

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

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

- 3.6 Dans le cas des réseaux de tuyauterie peinte, se conformer aux couleurs de fond précédemment indiquées.
- 3.7 Repères de tuyauterie et bandes colorées préfabriquées.
- 3.7.1 Repères faits de toile dont l'extérieur enduit de plastique forme une couche protectrice et dont l'endos comporte un adhésif de contact hydrofuge conçu pour résister à une chaleur constante de 150 °C (300 °F) et à une chaleur intermittente de 200 °C (400 °F). Poser les repères sur des surfaces préparées à cette fin.
- 3.7.2 Bandes de ruban coloré de 50 mm (2") de largeur enroulées sur le tuyau ou son enveloppe en un seul rang, se chevauchant sur une largeur égale à une fois le diamètre du tuyau, mais non inférieure à 25 mm (1").
- 3.7.3 Les tuyaux dont le diamètre extérieur est de 75 mm (3") ou plus (calorifuge compris), doivent être marqués en caractères majuscules d'imprimerie de 50 mm (2") de hauteur et la tuyauterie de plus petites dimensions, en caractères d'au moins 20 mm (¾").
- 3.7.4 Flèches indiquant le sens d'écoulement des fluides, mesurant 150 mm (6") de longueur sur 50 mm (2") de largeur lorsque le diamètre extérieur de la tuyauterie, calorifuge compris, est de 75 mm (3") ou plus; et mesurant 100 mm (4") de longueur sur 20 mm (¾") de largeur si le diamètre extérieur de la tuyauterie est inférieur à 75 mm (3"). Dans les cas où la circulation pourrait être inversée, utiliser la flèche à deux (2) pointes.
- 3.7.5 Sur toute la tuyauterie, les caractères et les flèches doivent être noirs; dans le cas des canalisations d'incendie, les caractères doivent être blancs sur fond rouge.
- 3.7.6 Produits acceptables : SMS, WH Brady (rubans, bandes, repères, étiquettes), CFB Design.
- 3.8 Si elles diffèrent du tableau ci-après, les légendes et couleurs de repérage doivent être approuvées par l'Ingénieur avant de commander le matériel.
- 3.9 Emplacement des repères sur la tuyauterie.
- 3.9.1 Emplacement général : repères et bandes de couleurs conventionnelles visibles du plancher ou de la plate-forme.
- 3.9.2 Au moins un (1) repère dans chaque pièce où passe une tuyauterie.
- 3.9.3 Dans les aires ouvertes; un repère à intervalle maximum de 15 m (50').
- 3.9.4 Un (1) repère de part et d'autre d'un mur, d'une cloison et d'un plancher traversé par une tuyauterie.
- 3.9.5 Un (1) repère à l'entrée et à la sortie ainsi qu'à chaque ouverture de visite de la tuyauterie dissimulée dans un caniveau, une rainure ou tout autre endroit fermé.
- 3.9.6 Un (1) repère au point de départ et d'arrivée de chaque canalisation et près de chaque pièce d'équipement.
- 3.9.7 Un (1) repère en amont des principaux robinets manuels et automatiques.
- 3.9.8 Un (1) repère de désignation du branchement, de l'équipement ou du bâtiment desservi, placé en amont des principaux robinets.
- 3.10 Tableau : repérage de la tuyauterie et des robinets.

Légende pour repères de tuyauterie	Légende pour étiquettes de robinetterie	Couleur de fond	Couleur d'identification secondaire
Eau froide domestique	EFD	Vert	Noir
Eau déminéralisée	EAU DÉMINÉRALISÉE	Vert	Noir
Alimentation d'eau refroidie	ERA	Vert	Noir
Retour d'eau refroidie	ERR	Vert	Noir
Eau chaude domestique	ECD	Vert	Noir
Recirculation d'eau chaude domestique	REC	Vert	Noir
Eau froide de laboratoire	EFL	Vert	Noir
Eau chaude de laboratoire	ECL	Vert	Noir
Eau recirculée de laboratoire	ERL	Vert	Noir
Eau mitigée d'urgence	EMU	Vert	Noir
Alimentation-chauffage à l'eau chaude jusqu'à 120 °C (250 °F)	CMTA	Jaune	Noir
Retour-chauffage à l'eau chaude jusqu'à 120 °C (250 °F)	CMTR	Jaune	Noir
Drain pluvial	Drain pluvial	Vert	Noir
Drain sanitaire	Drain sanitaire	Vert	Noir
Évacuation laboratoire	ÉVAC. LAB	Jaune	Noir
Gaz naturel	Gaz naturel	Jaune	Orange
Dioxyde de carbone	CO2	Bleu	Jaune
Oxygène	Oxygène	Blanc uni	Vert
Vide	VIDE	Vert	Aucune
Air comprimé pression manométrique égale ou inférieure à 700 kPa	A.C. kPa	Vert	Aucune
Eau, incendie	EAU INC.	Rouge	Blanc
Eau, extincteur automatique	EAU EXTINGT. AUTO	Rouge	Blanc
Évent (plomberie)	E.V. PLOMB.	Vert	Noir
Évent laboratoire (plomberie)	E.V. PLOMB.	Vert	Noir
Évent	E.V.	Jaune	Noir

4. Conduits d'air

- 4.1 Marquer les conduits au pochoir en lettres noires de 50 mm (2") de hauteur par exemple, « froid », « chaud », « retour », « évacuation sanitaire », « évacuation de cuisine » avec une flèche indiquant le sens d'écoulement de l'air.
- 4.2 L'espacement entre les repères ne doit pas dépasser 15 m (50').
- 4.3 Marquer les conduits de chaque côté des murs de séparation ou des cloisons, et près de chaque porte de visite.
- 4.4 Ne marquer les conduits que lorsqu'ils ont reçu la couche de finition.

5. Robinets et matériel de régulation

- 5.1 Fournir des étiquettes en laiton, ayant 40 mm (1,5") de diamètre, à inscription poinçonnée en caractères de 13 mm (1/2") peints en noir, et les fixer en place à l'aide de chaînettes ou de crochets en S en laiton. Poser ces étiquettes sur tous les robinets et matériels de régulation (à l'exception de ceux qui sont reliés à des appareils sanitaires et à des radiateurs).
- 5.2 Fournir à l'Ingénieur, pour chacun des réseaux, une (1) copie en format électronique des schémas d'écoulement des fluides, incluant une liste d'étiquetage précisant le numéro de référence, le réseau, la fonction, et l'emplacement de chaque élément étiqueté, ainsi que la position normale de fonctionnement des robinets.
- 5.3 Installer, à l'endroit indiqué, un exemplaire du schéma d'écoulement et de la liste d'étiquetage précités, encadrés sous verre. Insérer un (1) exemplaire dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.
- 5.4 Numéroté dans l'ordre tous les robinets du réseau.

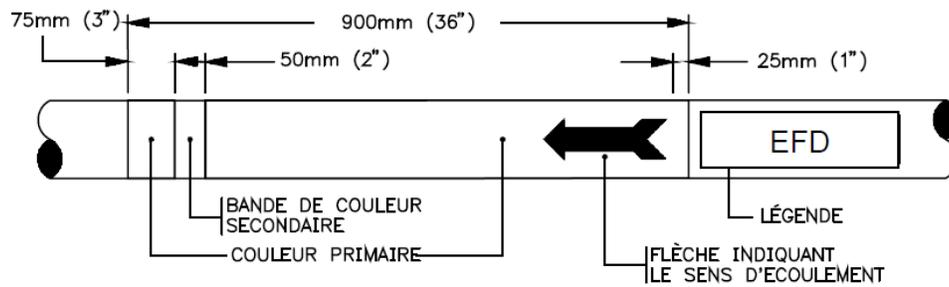
6. Plafonds

- 6.1 Fournir des rondelles de vinyle autocollantes, de 12 mm (1/2") de diamètre et les apposer sur les « T » métalliques des plafonds suspendus ou sur les portes d'accès.
- 6.2 Codes de couleur

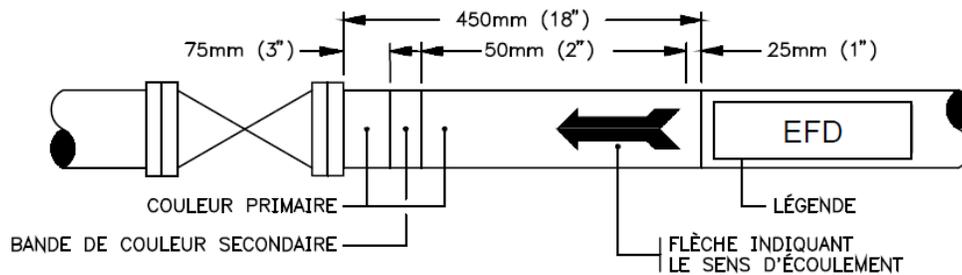
Description	Code de couleur	Equipements
Plomberie	Bleu	Robinetts d'isolement Amorce de siphon
Protection incendie	Rouge	Robinetts d'isolement de zones
Chauffage	Jaune	Robinetts d'isolement Robinetts d'équilibrage Robinetts de contrôle
Refroidissement	Noir	Robinetts d'isolement Robinetts d'équilibrage Robinetts de contrôle
Ventilation	Vert	Boîtes terminales Registres motorisés

- 6.3 Aux endroits où la suspension des plafonds existants a été démolie et refaite, refaire les identifications tel que l'existant, lorsqu'applicable.

**Identification des réseaux de tuyauterie
Système avec étiquettes**



AGENCEMENT – DE TUYAUTERIE EN LIGNE DROITE



AGENCEMENT – PRÈS DES ROBINETS ET RACCORDS

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Sommaire.....	1
1.3 Normes et références	1
1.4 Définitions	1
PARTIE 2 - PRODUITS	4
2.1 Fiches de mise en service.....	4
PARTIE 3 - EXECUTION	5
3.1 Mise en service	5
ANNEXES	
Liste de suivi	

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 Le processus de la mise en service englobe toutes les parties du projet. Le contenu de la présente Section doit être considéré comme complément des divisions 22 (plomberie), 23 (CVCA), 25 (régulation) et 26 (électricité) du présent devis.

1.2 Sommaire

- 1.2.1 Cette section vise à répondre à la partie 01 91 13 - *General Commissioning requirements* des « Building Design Standards de McGill. Sa présente numérotation dans le devis d'électromécanique vise à simplifier son traitement par les disciplines visées.
- 1.2.2 La portée de la mise en service varie en fonction de la complexité du projet. Dans le cadre du présent aménagement, le standard de McGill requiert une mise en service simplifiée. Le présent devis de mise en service cible les activités associées aux phase d'appel d'offres, de construction et d'opération sous garantie.
- 1.2.3 La mise en service a pour fonction d'assurer que toutes les pièces composantes et tous les équipements et tous les systèmes intégrés sont conformes aux prescriptions générales des documents du contrat, que leur fonctionnement a été démontré, que le tout est couvert par une documentation correcte et complète, et que l'ensemble des systèmes est bien compris par les opérateurs du bâtiment.
- 1.2.4 Les travaux de mise en service pour un système intégré comprennent, mais sans s'y limiter :
 - .1 L'installation et l'amorçage complet des composants ;
 - .2 Le calibrage, l'essai et la vérification du rendement de toutes les pièces composantes ;
 - .3 La fourniture des fiches de mise en service pour les composantes visées par le processus ;
 - .4 La démonstration fonctionnelle via tous les modes spécifiés de contrôle, en les assujettissant à des suites d'opérations et aux conditions saisonnières spécifiques (conditions ressemblant à celles établies pour l'été et pour l'hiver, selon le cas) ;
 - .5 L'identification des déficiences et les solutions de rechange.
- 1.2.5 La mise en service implique des exigences spécifiques en matière d'essais, de démonstrations, de documentation, de suivi et de formation. Celles-ci s'ajoutent aux instructions des autres sections du présent devis.

1.3 Normes et références

- 1.3.1 Le processus et les livrables spécifiques au projet sont résumés dans le présent devis. Pour une documentation plus exhaustive, se référer aux publications suivantes :
 - .1 ASHRAE Guideline 0-2013, The Commissioning Process
 - .2 ASHRAE Guideline 1-2007, HVAC&R Technical Requirements for the Commissioning Process

1.4 Définitions

- 1.4.1 Mise en service (MES) :
 - .1 Ensemble d'activités de suivi, de démonstration, de formation et de documentation supportant l'assurance qualité dans un projet de construction ou de mise à niveau. Ceci dépasse la simple mise en route d'équipements et implique la participation de toutes les disciplines.

-
- 1.4.2 Agent de mise en service (AMS) :
- .1 Personne responsable de la coordination et de la réalisation des activités de mise en service pour le compte du Client. Son rôle diffère de celui du surveillant des travaux, mais peut s'y combiner selon le cas. L'AMS rédige le devis de MES, établit la liste de suivi, fournit des modèles pour les fiches et du support à l'Entrepreneur pour leur préparation. Il révisé les documents complétés par l'Entrepreneur et participe aux essais des systèmes intégrés. Il rédige le rapport des activités de MES.
- 1.4.3 Responsable de la mise en service chez l'Entrepreneur (RME) :
- .1 L'Entrepreneur devra désigner un responsable apte à compléter les exigences de Mise en service spécifiées. Son rôle diffère de celui de surintendant, mais peut s'y combiner. Le RME coordonne la participation des sous-traitants, et établit le calendrier de la MES. Il collecte et approuve les fiches complétées et transmet les documents à l'AMS.
- 1.4.4 Plan de mise en service :
- .1 Document rédigé par l'AMS, précisant les rôles, le processus de communication, les procédures et les livrables de la MES. Selon l'ampleur du projet, le plan pourra se limiter à une liste de suivi.
- 1.4.5 Liste de suivi :
- .1 Tableau résumant les activités de MES qui sont prévues et les documents qui devront être fournis. Elle sera mise à jour par l'AMS aux étapes clés du projet. La version initiale (pour appel d'offres) est présentée en annexe à la présente Section.
- 1.4.6 Fiches de mise en service
- .1 Ensemble des documents présentant des renseignements signalétiques, des vérifications d'installation et des validations dynamiques (performance), à compléter par l'Entrepreneur. Se référer aux définitions de la présente Section pour chaque type de fiches. Des modèles de fiches simplifiées, combinant ces trois fonctions, sont présentés en annexe à la présente Section. Au besoin, d'autres modèles pourront être proposés, ou d'autres alternatives jugées acceptables (ex : fiche du manufacturier) ; l'AMS se réserve le droit de refuser un modèle de fiche.
- 1.4.7 Fiche de renseignements sur les produits :
- .1 Document (ou section de document) signé et daté, résumant l'identification applicable et les informations signalétiques d'un appareil. Il diffère du dessin d'atelier et doit permettre de valider que l'appareil fourni est bien conforme à ce dernier.
- 1.4.8 Fiche d'installation (vérification statique):
- .1 Document (ou section de document), signé et daté, permettant de confirmer qu'un appareil est prêt à sa mise en marche. Il résume des préalables, incluant ceux qui concernent d'autres sous-entrepreneurs que celui qui fournit l'appareil, et confirme leur état.
- 1.4.9 Rapport de mise en marche:
- .1 Document signé et daté relatant les résultats des essais de démarrage du manufacturier fournisseur. Le RMS participe activement à la planification et à la documentation de cette étape, en coordonnant les divers sous-entrepreneurs, puis en examinant les documents avant leur soumission à l'AMS.

-
- 1.4.10 Fiche de vérifications dynamiques (performance):
- .1 Document (ou section de document), signé et daté, permettant de confirmer qu'un appareil préalablement installé et mis en marche démontre les performances visées dans le cadre d'un test dynamique. Le RMS participe activement à la planification et à la documentation de cette étape, en coordonnant les divers sous-entrepreneurs, puis en examinant les documents avant leur soumission à l'AMS. L'AMS indique à quels appareils ce type de tests s'applique.
- 1.4.11 Critères d'acceptation au site :
- .1 Les fiches de mise en service permettent à l'AMS de juger de l'acceptabilité d'un équipement au site. Elles doivent être soumises à l'AMS pour approbation.
- 1.4.12 Système intégré :
- .1 Ensemble constitué de plusieurs équipements et appartenant à un même réseau et régis par une séquence commune. La démonstration de fonctionnalité du système intégré dépasse la simple validation de séquence ; le sous-traitant en régulation et ceux des autres Divisions doivent se rendre disponibles.
- 1.4.13 Essais de haut niveau (essais de mise en service).
- .1 Des essais de haut niveau peuvent être demandés pour des systèmes dont tous les éléments constitutifs ont fait l'objet de contrôles statiques et dynamiques adéquats. Le RMS collabore avec l'AMES dans la planification et l'exécution. La documentation du résultat du test de haut niveau est de la responsabilité de l'AMES.
- 1.4.14 Rapport de mise en service :
- .1 Document décrivant les activités de MES et les résultats obtenus. Il pourra inclure des recommandations relatives aux problèmes rencontrés. Les fiches de mise en service remplies par l'Entrepreneur et ses sous-traitants seront présentées en annexe du rapport, par discipline.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Fiches de mise en service

- 2.1.1 Les fiches de mise en service doivent être remplies pour tout équipement et système pour lesquels elles sont demandées. La liste de suivi et/ou le plan de mise en service, présentés en annexe de la présente Section, indiquent les appareils visés.

PARTIE 3 - EXECUTION

3.1 Mise en service

- 3.1.1 Les tâches et responsabilités de l'Entrepreneur et de sous-traitants, dans le processus de MES aux diverses phases du projet, sont les suivantes.
- 3.1.2 Phase d'appel d'offres
- .1 L'Entrepreneur consulte les documents et procédures de mise en service pour s'assurer de bien saisir leur portée et d'y assigner les ressources requises. Il inclut à sa soumission une démonstration de sa capacité à répondre aux exigences de ce processus.
- 3.1.3 Construction – phase initiale
- .1 Désigner un responsable de la mise en service chez l'Entrepreneur (RME). Dans les quatre (4) semaines suivant le démarrage du projet, transmettre à l'Ingénieur pour évaluation, la proposition décrivant les qualifications, l'expérience de cette personne ;
 - .2 Réviser les documents décrivant les procédures, tâches et critères de mise en service afin de s'assurer qu'ils sont complets et clairs. Le cas échéant, collaborer avec l'Agent de mise en service et l'Ingénieur pour obtenir des précisions ;
 - .3 Réviser les documents modèles de fiches, en annexe à la présente Section, afin de s'assurer qu'elles sont utilisables. Le cas échéant, collaborer avec l'AMS pour les adapter ou confirmer si des fiche alternatives (manufacturiers) sont acceptables. Fournir une liste détaillée des fiches requises ou manquantes ;
 - .4 Établir un calendrier de la mise en service et le soumettre à l'AMS. Il doit s'intégrer de manière efficace dans les activités du chantier. Tenir compte du temps consacré à la documentation, des échéanciers des fabricants de pièces d'équipement et de systèmes, et allouer du temps pour l'exécution des travaux correctifs, s'il y a lieu ;
 - .5 Participer à la rencontre de démarrage de la MES. Elle donne l'occasion aux participants de valider leur rôle et de commenter le calendrier. Les réunions suivantes pourront être combinées aux réunions de chantier.
- 3.1.4 Construction - Fourniture, installation et démarrage statique des composantes selon le devis :
- .1 Présenter les formulaires aux sous-traitants, de sorte que ces derniers puissent les remplir à temps ;
 - .2 L'installation et le démarrage de base sont réalisés selon le devis et les recommandations du manufacturier. S'assurer, par ailleurs, de l'accessibilité à toutes les pièces d'équipement, aux fins d'entretien. Documenter ces étapes dans le formulaire d'installation. Ceci complète la phase d'achèvement statique de la mise en service ;
 - .3 La mise en route amorce la phase dynamique. À cette étape, l'appareil est mis en réseau et activé selon ses paramètres de référence. Souvent réalisée en présence du manufacturier ou selon un protocole précis, elle peut être nécessaire à la validité des garanties. Tout formulaire de mise en route doit être joint aux documents de mise en service ;
 - .4 Pour les équipements faisant l'objet d'une vérification de la performance, un test (dynamique) de performance est requis. Selon le cas, l'opération pleine charge ou charge partielle sera à démontrer. Fournir les ressources (personnel et équipement) permettant de réaliser ces tests en présence de l'AMS. Si l'écart entre les données prescrites et les données mesurées peut entraîner une perte de rendement de l'équipement ou du système, collaborer avec l'AMS et l'Ingénieur pour diagnostiquer la cause du problème et mettre en place les mesures pour y remédier ;

- .5 Fournir à l'AMS une (1) copie de toutes les fiches de MES complétées dans les dix (10) jours suivants l'étape réalisée. Les documents produits par la MES sont distincts de ceux versés au manuel d'exploitation et d'entretien et doivent être transmis rapidement ; ils sont nécessaires pour la préparation des démonstrations finales ;
- .6 Fournir à l'AMS une (1) copie des résultats des procédures d'équilibrage, des essais d'étanchéité et de tout autre rapport exigé par le professionnel en électromécanique. Regrouper tous les résultats des essais homologués et les transmettre à l'AMS ;
- .7 L'Agent de mise en service pourra assister ou participer, à titre de témoin, à tous les essais réalisés sur place, en usine, au laboratoire d'essais et ailleurs. Lui transmettre l'invitation en cc de celle concernant l'Ingénieur;
- .8 Prévoir les instruments requis aux fins d'utilisation lors de la vérification aléatoire par l'Ingénieur et l'Agent de mise en service.

3.1.5 Construction - Démonstrations fonctionnelles des systèmes intégrés

- .1 Cette étape finale est à planifier lorsque les phases statiques et dynamiques décrites ci-haut sont complètes et que la documentation MES applicable a été approuvée ;
- .2 L'Entrepreneur organise la réalisation des activités de démonstrations fonctionnelles des systèmes intégrés planifiées par l'AMS. Prévoir les instruments requis d'essais et de mise en service ;
- .3 Réaliser la démonstration fonctionnelle des ensembles selon les modes d'exploitation normal ou d'urgence. Ceci pourrait nécessiter l'emploi de charges réelles ou simulées et requiert l'utilisation de l'interface de contrôle ;
- .4 Si les conditions saisonnières ne permettent pas de démontrer tous les modes, il est possible qu'une partie des essais soit reportée. L'Entrepreneur devra prévoir les ressources en conséquence au-delà de la prise de possession ;
- .5 La participation active du sous-traitant en régulation ou, le cas échéant, d'un opérateur, est requise. Il est cependant important que les représentants des autres disciplines soient impliqués dans les démonstrations car, en cas de problème rencontré durant les démonstrations, ils seront sollicités afin de participer au diagnostic et réaliser des correctifs.

3.1.6 Acceptation avec réserve

- .1 Pour autoriser l'acceptation avec réserve, les documents de mise en service attendus de l'Entrepreneur doivent avoir été transmis à l'AMS et les vérifications fonctionnelles des systèmes intégrés doivent être complétées ;
- .2 L'AMS complète la liste des déficiences des professionnels en publiant un Tableau des Problèmes affectant la MES.

3.1.7 Formation et manuels

- .1 L'Entrepreneur préparera et présentera ses renseignements d'exploitation et d'entretien à l'AMS. Ce dernier révisera le manuel et apportera ses commentaires et ses propositions de changement, s'il y a lieu ;
- .2 L'Agent de mise en service doit être avisé des sessions d'instructions et de formation aux opérateurs et occupants.

3.1.8 Année d'exploitation sous garantie

- .1 Au cours de la première année d'exploitation du bâtiment, établir avec l'Ingénieur et l'AMS un programme de surveillance et un service de soutien afin d'assurer l'optimisation de chacun des systèmes ;
- .2 Compléter toutes les activités et procédures de mise en service, incluant celles qui avaient été reportées ou non terminées de façon définitive au cours de la phase de mise en service ;
- .3 Prévoir au minimum une (1) visite pour la résolution des déficiences avant la fin de la période de garantie.

FIN DE SECTION

ANNEXE 1

Liste de suivi

Systèmes / Réseaux	Description	Identification			Suivi de l'installation						Essais, tests, et mise en route		Équilibrage		Demonstration fonctionnelle		Formation		Notes	
		# sur plans	Emplacement (Local)	Section de devis	Tuyauterie	Ventilation	Électrique	Régulation	Completé	Requis	Documenté	Requis	Documenté	Prévue	Documentée	Requis	Complétée			
Division 21 - Protection incendie																				
Gicleurs sous eau	Tuyauterie de gicleurs		Niveau 6 Niveau 7	21 10 00									Hydrostatique FRX						présentation	Au niveau 5, quelques téles remplacées seulement
Commentaires :																				

Division 22 - Plomberie																				
Drainage et évent sanitaire	Tuyauterie	S et P EV	6 et 7	22 10 00									confirmation de vérification							
	Amorceur de siphon	(DULY combinés)		22 10 00																
Drainage et évent LABO	Tuyauterie	L EVAL	722	22 10 00																
Eau de laboratoire	Tuyauterie	FCU EQU/ERU	6 et 7	22 10 00									Hydrostatique Nettoyage Nettoyage							formation générale + liens si spécifiques si applicable
Eau Dé-ionisée	Eau déionisée	ED		22 10 00																
Eau Urgence	Douche d'urgence	RU EMU		22 40 00																
Services divers en provenance du bâtiment	Tuyauterie Gaz naturel	G		22 60 00																
	Tuyauterie de vide	VAC		22 60 00																
	Tuyauterie d'air comprimé	A		22 60 00																
	Tuyauterie Oxygène	O2		22 60 00																
Gaz type médicaux	Tuyauterie CO2	CO2		22 60 00																
	Regulateurs 2 bombes pour réseaux de gaz			22 60 00																

Division 23 - Tuyauterie de CVCA																				
Réseau de chauffage moyenne température	Tuyauterie Chauffage	CMT		23 20 00									Hydrostatique Nettoyage							
	Cabinets de chauffage avec vannes 2-voies	divers		23 81 00																
Réseau de refroidissement	Serpentins de recharge terminale avec vane 2-voies	divers		23 81 00																Prévoir essai dynamique pour 15% des serpentins lors des derniers tests/essais de ventilation
	Tuyauterie Refroidissement	ERS	niveau 7	23 20 00									Hydrostatique Nettoyage		OUI				OUI	formation générale
Verif ICD-01																				
Commentaires :																				

Systèmes / Réseaux	Description	Identification			Suivi de l'installation				Essais, tests, et mise en route		Équilibrage		Demonstration fonctionnelle MESS		Formation		Notes			
		# sur plans	Emplacement (Local)	Section de devis	Tuyauterie	Ventilation	Électricité	Régulation	Complété	Requis	Documenté	Requis	Documenté	Prévue	Documentée	Requis		Complétée		
Alimentation double gainé niveau 6 SA-01	Système existant conservé			N/A																
	Unité terminale double-gainé existante conservée		local 617 et AVB	N/A																
	Ventil-filtre Hepa	169-FUX-06(622), 6 items 169-FFU-06(624)	622 et 624	23 30 00																
	Valves de ventilation "Ventur"		622 et 624	23 30 00																
	serpentins de réchauffe radiateur		622 et 624	23 81 00																
	Scodes de supervision "Ventur"	PDP, CO2, O2, presence, TA	622 et 624	25 00 00																
	Valves de ventilation "Ventur"		621	23 30 00																
	serpentins de réchauffe radiateur		6-Hall-05	23 81 00																
	Scodes de supervision	PDP, CO2, O2, presence, TA	621 6-Hall-05	25 00 00																
	Valves de ventilation "Ventur"		6-Hall-05 6-Hall-05	23 30 00																
Laboratoire humide 722	serpentins de réchauffe		722	23 81 00																
	Intégration de la table existante		722	23 38 16																
	Scodes de supervision	PDP, CO2, O2, presence, TA	722	25 00 00																
	unité terminale Evacuaton		715, 718, JC1	23 30 00																
Pièces avec unités terminales Alimentation terminales standard	serpentins de réchauffe radiateur		715 et 718	23 81 00																
	Ventilo-convecteur de refroidissement	169-VCO1-EBS-07(719A)	719A	23 30 00																
	hotte badquin		719A	23 38 16																
Salle de décontaminations 719A	Evacuateur	169-VE-1-RCG-07(719A)	719A	23 30 00																
	serpentins de réchauffe radiateur		719A	23 81 00																
	Scodes de supervision	bouton alarme, CO2, T, détection eau pression	726	25 00 00																
Supervision alimentation	Scodes de supervision		4	25 00 00																
Commentaires :																				
DIVISION 26 - Régulation																				
Régulation automatique	manuel		divers	25 00 00																
	point à point		divers	25 00 00																
	graphiques		divers	25 00 00																
	Tendances et arçivage		divers	25 90 00																
Intégration valves ventur		divers	25 90 00																	
Commentaires :																				
DIVISION 26 - ELECTRICITE																				
Distribution normale 7ie	Panneaux distribution	PE-07-1-1D28 PE-07-1-1D2C	722 7-HALL-03	26 20 00																
	Disjoncteurs existants	D-07-1-1D2B D-07-1-1D2C	7-EL-01	N/A																
	transformateur	169-T-07(719A)-1D2B24	719A	26 20 00																
	Panneaux distribution	PE-06-1-1D4F PE-06-1-1D4G	6-HALL-03	26 20 00																
Distribution normale 6ie	Disjoncteurs existants	D-06-1-1D4F D-06-1-1D4G	6-EL-01	N/A																
	Disjoncteurs existants	DU-08-1-1E3A1	803	N/A																
Distribution urgence 7ie	Disjoncteurs existants	PEU-07-1-1E3A1	7-HALL3	26 20 00																
	Panneaux distribution																			
Commentaires :																				
Alarms incendie : alarme incendie N/A divers 26 46 00																				
Commentaires :																				
ELECTRICITE : DIVISION 26 (Alarms incendie) rapport AI																				
Commentaires :																				
Pressions différentielles de pièces, les températures, et les décalages volumétriques																				

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales	1
1.2 Description.....	1
1.3 Certificat d'acceptation final.....	2
PARTIE 2 - PRODUITS	3
2.1 Documentation de mise en service.....	3
PARTIE 3 - EXÉCUTION	4
3.1 Exemples de documentation de mise en service.....	4
PARTIE 4 - FICHES DE VÉRIFICATION DE LA PERFORMANCE (PV).....	6
4.1 Fiche de renseignement de produit (RP)/ <i>Product Information (PI)</i>	6
4.2 Amorceur de siphon	7
4.3 Robinet mélangeur (lave-yeux ou douche d'urgence)	7
4.4 Robinet infrarouge	9
4.5 Essais de tuyauterie	10
4.6 Serpentin de chauffage, refroidissement ou récupération	11
4.7 Appareil de chauffage/aérotherme	12
4.8 Aéroconvecteur/ventiloconvecteur.....	13
4.9 Ventilateur d'alimentation, d'évacuation ou de transfert	14
4.10 Boîtes de fin de course à simple gaine.....	15
4.11 Volet motorisé.....	16
4.12 Silencieux.....	17
4.13 Transformateurs secs – Primaire jusqu'à 600 V	18
4.14 Moteur	19
4.15 Démarreur	20
4.16 Détecteur de présence	21
4.17 Appareils d'éclairage	22

ANNEXE

Fiches de vérification de la performance (pv)

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 – « Mise en service » des conditions générales de bâtiment certifié écologique s'applique.
- 1.1.3 Cette section fournit des exemples de procédures de vérification, liste de contrôle d'installation et formulaire d'information sur le produit et vérification du rendement à utiliser tout au long du processus de mise en service.
- 1.1.4 Les exemples fournis dans ce manuel devront être considérés comme des éléments de base seulement. Ils peuvent être utilisés tels quels ou, si nécessaire, ils peuvent être modifiés pour mieux répondre aux besoins des essais et aux exigences des données du projet. Des formulaires supplémentaires seront produits par l'Entrepreneur (au besoin).
- .1 Les rapports de vérification du rendement seront requis pour chaque composant et système mécanique et électrique. Les formulaires seront remplis par l'Entrepreneur-installateur et certifiés par le fabricant, l'Entrepreneur-installateur et l'agent de mise en service.
- 1.1.5 Quand plus d'un jeu de formulaires est requis pour un système ou un dispositif, en fournir plusieurs copies.
- 1.1.6 Les formulaires doivent être remplis en français.

1.2 Description

- 1.2.1 Liste de contrôle d'installation
- .1 Les listes de contrôle d'installation seront utilisées par l'Entrepreneur-installateur pour s'assurer que les systèmes sont complets, prêts pour leur mise en marche et leur mise en service définitive. Les échantillons fournis dans ce manuel devraient être considérés comme des éléments de base seulement et peuvent, si nécessaire, être modifiés pour répondre aux exigences du projet. Ces feuilles ne feront pas partie de la documentation définitive de mise en œuvre.
- 1.2.2 Formulaire d'information sur le produit et vérification du rendement (VR).
- .1 Les formulaires de compte rendu VR seront constitués de deux sections principales :
- Section 1 : information sur les produits
 - cette section est utilisée pour enregistrer les renseignements relatifs à toutes les productions manufacturières, types de construction, plaques signalétiques et autres données ainsi que tous les renseignements relatifs à leur achat.
 - Section 2 : information sur la Vérification du Rendement
 - cette section est utilisée pour enregistrer tous les essais, réglages, équilibrages, résultats des essais de vérification du rendement et toutes les autres données reliées aux systèmes, sous-systèmes et composants.
- .2 Formulaire de compte rendu de VR pour composants
- chaque formulaire sert de base pour les mesures de contrôle de qualité et pour les essais de sous-systèmes et systèmes et comprend :
 - les paramètres spécifiés;
 - les paramètres mesurés;
 - les données du fabricant;
 - les données d'achat par l'Entrepreneur;
 - tous les autres paramètres pertinents à la mise en service des sous-systèmes et des systèmes.

.3 Formulaires de compte rendu de VR pour sous-systèmes et systèmes

- ceux-ci sont utilisés pour les protocoles de vérification et d'essais reliés aux critères de conception, à l'intention de conception et aux exigences de fonctionnement et comprendront des prévisions pour :
 - confirmation du fonctionnement conformément aux critères de conception et à l'intention de conception.
 - identification des différences entre la conception et le fonctionnement réel.
 - vérification du fonctionnement dans toutes les conditions spécifiées normales et d'urgence (y compris les conditions anormales soudaines de pannes simulées) et dans toutes les conditions de charge spécifiées.
 - données analytiques et autres données appropriées.
 - vérification de tous les résultats consignés.
 - données complémentaires non spécifiées précédemment, mais requises par l'Agent de mise en service pour des essais supplémentaires des sous-systèmes et systèmes.
 - vérification des facteurs de redondance et d'éléments en attente.

.4 Procédures de vérification de rendement

- ces formulaires seront utilisés pour les protocoles de vérification et d'essais relatifs aux critères de conception, à l'intention de conception et aux exigences de fonctionnement pour les systèmes et les sous-systèmes ainsi que la vérification des réponses coordonnées entre tous les systèmes constituant le système intégré.

1.2.3 Autorité responsable pour les formulaires de compte rendu de VR

- .1 L'Entrepreneur est responsable de la modification des formulaires existants et de la préparation de nouveaux formulaires.
- .2 Les formulaires de VR doivent être approuvés par l'Agent de mise en service au moins six (6) mois avant l'achèvement statique de l'installation.

1.2.4 Stratégie pour l'utilisation des formulaires de compte rendu de VR

- .1 Le concepteur fournit toutes les données de conception au cours de la phase de conception.
- .2 L'Entrepreneur remplit ensuite les colonnes « Dessins d'atelier » avec les données figurant sur les dessins d'atelier approuvés et les fiches techniques.
- .3 L'Entrepreneur fournit toutes les données relatives aux bons de commande aussitôt que ceux-ci sont placés.
- .4 L'Entrepreneur fournit ensuite le reste des données décrivant les produits aussitôt que ceux-ci sont livrés sur le chantier.
- .5 L'Entrepreneur inscrit toutes les données relatives à la mise en marche et à la garantie.
- .6 L'Entrepreneur fournit toutes les données « telles que mesurées » fondées sur les résultats définitifs d'essais et de procédures de VR.
- .7 Chaque feuille de données doit porter la signature du technicien ayant effectué les lectures ou les mesures (suivant le cas) et de son superviseur et sera ensuite vérifiée par l'Ingénieur et l'Agent de mise en service.

1.3 Certificat d'acceptation final

- 1.3.1 Le certificat d'acceptation final sera préparé pour chaque système (et équipement non inclus dans les systèmes) certifiant l'installation et le rendement.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Documentation de mise en service

2.1.1 Toute la documentation de mise en service doit être remplie pour tout équipement et système pour lequel ils sont fournis, y compris sans toutefois être limité à la liste suivante :

- .1 Procédures de vérification du rendement
 - Généralités;
 - systèmes électriques;
 - étude du bruit et des vibrations
 - systèmes d'insonorisation et antivibration.
- .2 Liste de contrôle d'installation
 - Généralités;
 - systèmes électriques;
 - serpentins - chauffage.
- .3 Formulaire d'information sur le produit et évaluation de rendement.
 - compte-rendu du rendement environnemental;
 - moteurs;
 - éclairage.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Exemples de documentation de mise en service

3.1.1 Les exemples de listes de contrôle, procédures et formulaires de VR sont annexés à cette Section.

3.1.2 Si nécessaire, des formulaires supplémentaires seront préparés par l'Entrepreneur. Ceux-ci devront également indiquer les informations suivantes :

- nom du projet;
- numéro de projet;
- etc.

FIN DE SECTION

ANNEXE

FICHES DE VÉRIFICATION DE LA PERFORMANCE (PV)

PARTIE 4 - FICHES DE VÉRIFICATION DE LA PERFORMANCE (PV)

4.1 Fiche de renseignement de produit (RP)/Product Information (PI)

PROJET/ PROJECT	Nom : Name:	
	Bâtiment : Building:	
	Numéro de Projet : Project number:	

IDENTIFICATION	Équipement : Equipment:	
	Description sommaire : Summary:	
	Identification aux plans : No. On Drawings:	Identification système de contrôle du bâtiment : MSS Identifier:
	Équipement relié au système : Equipment linked to system:	

RENSEIGNEMENT	Fabriquant : Man'fr:	
	Modèle : Model:	
	No série Serial no.:	
	Capacité : Capacity:	Taille : Size:
	Efficacité : Efficiency:	
	Tension : Voltage:	Volt . / #Ø / Fréquence
	Courant : Current:	FLA/LRA
	Autres : Other:	

ACHAT/ PURCHASE	Fournisseur : Contractor:	Nom/adresse Name/address
	Distributeur : Distributor:	Nom/adresse Name/address
	Garantie : Guarantee:	
	Date d'achat : Purchase date:	
	Garantie spécifique : Specific guarantee:	
	Date de démarrage : Date of start-up:	
	Remplacé le : Replaced:	

Participants à la réalisation (R), la validation (V) et l'approbation (A) des essais :

Autorité/Compagnie	Nom	Activité	Signature	Date
Plomberie				
Ventilation				
Contrôles				
Balancement				
Témoin (entrepreneur général)		V		
Agent de mise en service				

4.2 Amorceur de siphon

IDENTIFICATION	N° AU PLAN :	Réseau :	Localisation :
	Manufacturier :	Modèle :	N° de série :
	CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIÉES		
	Diamètre :	Pression d'opération :	Déclenchement :
	Facteur de service :	Efficacité de moteur :	<input type="checkbox"/> Mécanique <input type="checkbox"/> Actuateur

Préalables (cocher pour confirmer que le préalable est documenté)

DOCUMENTATION	<input type="checkbox"/> Dessins d'atelier reçus	<input type="checkbox"/> Installation complète	<input type="checkbox"/> Raccordé au BAS	<input type="checkbox"/> Séquence complétée
	Commentaires:			

MESURES	ÉLÉMENT MESURÉ	VÉRIFICATION
	Vérification du fonctionnement de l'amorceur de siphon pour chaque drain alimenté	
	Commentaires Essai concluant ou non, avec description	

4.3 Robinet mélangeur (lave-yeux ou douche d'urgence)

IDENTIFICATION	N° AU PLAN :	Réseau :	Localisation :
	Manufacturier :	Modèle :	N° de série :
	CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIÉES		
	Débit :		

Préalables (cocher pour confirmer que le préalable est documenté)

D	<input type="checkbox"/> Dessins d'atelier reçus	<input type="checkbox"/> Installation complète
---	--	--

Participants à la réalisation (R), la validation (V) et l'approbation (A) des essais :

Autorité/Compagnie	Nom	Activité	Signature	Date
Plomberie				
Ventilation				
Contrôles				
Balancement				
Témoin (entrepreneur général)		V		
Agent de mise en service				

M	Commentaires:
---	--

M	ÉLÉMENT MESURÉ	PRESCRIT	MESURÉ 1	MESURÉ 2
	Température de l'eau froide à l'entrée du robinet, °C			
	Température de l'eau chaude à l'entrée du robinet, °C			
	Débit d'eau minimum (pour un lave-yeux), <i>ℓ/s</i>			
	<ul style="list-style-type: none"> Température de l'eau à la sortie du mélangeur, au débit minimum, °C 			
	Débit d'eau maximum (pour une douche d'urgence), <i>ℓ/s</i>			
	<ul style="list-style-type: none"> Température de l'eau à la sortie du mélangeur, au débit maximum, °C 			
	Vérification du fonctionnement en conditions anormales :			
	<ul style="list-style-type: none"> Perte de l'alimentation en eau froide Perte de l'alimentation en eau chaude Défaillance du thermostat 			
	Commentaires Essai concluant ou non, avec description			

Participants à la réalisation (R), la validation (V) et l'approbation (A) des essais :

Autorité/Compagnie	Nom	Activité	Signature	Date
Plomberie				
Ventilation				
Contrôles				
Balancement				
Témoin (entrepreneur général)		V		
Agent de mise en service				

4.4 Robinet infrarouge

IDENTIFICATION	N° AU PLAN :	Service :	Localisation :
	Manufacturier :	Modèle :	N° de série :
	CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIÉES		
	Diamètre :	Cv :	Perte de pression :
	Actuateur :		

Préalables (cocher pour confirmer que le préalable est documenté)

DOCUMENTATION	<input type="checkbox"/> Dessins d'atelier reçus	<input type="checkbox"/> Installation complète	<input type="checkbox"/> Réseau balancé	<input type="checkbox"/> Raccordé au BAS
	<input type="checkbox"/> Séquence complétée			
	Commentaires:			

MESURES	ÉLÉMENT MESURÉ	PRESCRIT	MESURÉ 1	MESURÉ 2
	Détection			
	Débit d'eau			
	Température de l'eau			
Commentaires Essai concluant ou non, avec description				

Participants à la réalisation (R), la validation (V) et l'approbation (A) des essais :

Autorité/Compagnie	Nom	Activité	Signature	Date
Plomberie				
Ventilation				
Contrôles				
Balancement				
Témoin (entrepreneur général)		V		
Agent de mise en service				

4.5 Essais de tuyauterie

IDENTIFICATION	Service :	Localisation :	Fluide :
	CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIÉES		

Préalables (cocher pour confirmer que le préalable est documenté)

DOCUMENTATION	<input type="checkbox"/> Dessins d'atelier reçus <input type="checkbox"/> Installation complète
	Commentaires:

MESURES	PROPRIÉTÉS	INSTRUMENT (Portable/BAS/Local)	PRESCRIT	MESURÉ 1	MESURÉ 2
		Pression initiale (kPa)			
	Pression après 30 minutes (kPa)				
	<ul style="list-style-type: none"> Pression rétablie à la pression initiale (kPa) 				
	Pression après 1 heure (kPa)				
	<ul style="list-style-type: none"> Pression rétablie à la pression initiale (kPa) 				
	Pression stabilisée à _____ (kPa)				
	<ul style="list-style-type: none"> Heure de début Heure de fin Durée, heures/minutes 				
	Commentaires Essai concluant ou non, avec description				

Participants à la réalisation (R), la validation (V) et l'approbation (A) des essais :

Autorité/Compagnie	Nom	Activité	Signature	Date
Plomberie				
Ventilation				
Contrôles				
Balancement				
Témoin (entrepreneur général)		V		
Agent de mise en service				

4.6 Serpentin de chauffage, refroidissement ou récupération

IDENTIFICATION	N° AU PLAN :	Service :	Localisation :
	Manufacturier :	Modèle :	N° de série :
	CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIÉES		
	<input type="checkbox"/> Glycol/ <input type="checkbox"/> Électrique	Débit liquide :	Pression liquide :
	Vitesse air	Débit air :	Pression air :
	Transfert chaleur	Actuateur :	

Préalables (cocher pour confirmer que le préalable est documenté)

DOCUMENTATION	<input type="checkbox"/> Dessins d'atelier reçus	<input type="checkbox"/> Installation complète	<input type="checkbox"/> Réseau balancé
	Robinet de contrôle	<input type="checkbox"/> Séquence complétée	<input type="checkbox"/> Raccordé au BAS
	<input type="checkbox"/> Oui (fiche jointe)/ <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Réseau nettoyé et tamis propre	
	Commentaires:		

MESURES	ÉLÉMENT MESURÉ	INSTRUMENT (Portable/BAS/Local)	PRESCRIT	MESURÉ 1	MESURÉ 2
		Côté chaud :			
• Débit (l/s)					
• Température à l'entrée (°C)					
• Température à la sortie (°C)					
• Différentiel de température (°C)					
• Perte de pression (Pa)					
• Vitesse de l'air (m/s)					
• Chaleur transférée (kW)					
Côté fluide :					
• Débit (l/s)					
• Température à l'entrée (°C)					
• Température à la sortie (°C)					
• Différentiel de température (°C)					
• Perte de pression (Pa)					
• Chaleur transférée (kW)					
Commentaires Essai concluant ou non, avec description					

Participants à la réalisation (R), la validation (V) et l'approbation (A) des essais :

Autorité/Compagnie	Nom	Activité	Signature	Date
Plomberie				
Ventilation				
Contrôles				
Balancement				
Témoin (entrepreneur général)		V		
Agent de mise en service				

4.7 Appareil de chauffage/aérotherme

IDENTIFICATION	N° AU PLAN :	Service :	Localisation :
	Manufacturier :	Modèle :	N° de série :
	CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIÉES		
	Marche : <input type="checkbox"/> ON-OFF/ <input type="checkbox"/> Autre	Type de chauffage : <input type="checkbox"/> Électrique/ <input type="checkbox"/> Hydronique	

Préalables (cocher pour confirmer que le préalable est documenté)

DOCUMENTATION	<input type="checkbox"/> Dessins d'atelier reçus	<input type="checkbox"/> Installation complète	<input type="checkbox"/> Réseau balancé	<input type="checkbox"/> Raccordé au BAS
	<input type="checkbox"/> Séquence de contrôle complétée			
	Commentaires:			

MESURES	ÉLÉMENT MESURÉ	INSTRUMENT (Portable/BAS/Local)	PRESCRIT	MESURÉ 1	MESURÉ 2
		Débit du caloporteur :			
	• Eau (l/s)				
	• Vapeur (lb/h)				
	Température d'entrée d'eau (°C)				
	Température de sortie d'eau (°C)				
	Pression vapeur (kPa)				
	Débit d'air (l/s)				
	Température d'air entrée (°C)				
	Température d'air sortie (°C)				
	Chaleur transférée (kW)				
	Commentaires Essai concluant ou non, avec description				

Participants à la réalisation (R), la validation (V) et l'approbation (A) des essais :

Autorité/Compagnie	Nom	Activité	Signature	Date
Plomberie				
Ventilation				
Contrôles				
Balancement				
Témoin (entrepreneur général)		V		
Agent de mise en service				

4.8 Aéroconvecteur/ventiloconvecteur

IDENTIFICATION	N° AU PLAN :	Service :	Localisation :
	Manufacturier :	Modèle :	N° de série :
	CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIÉES		
	Moteur (puissance) :	Électricité: _____ V/ _____ Ø/ _____ Hz	Type de chauffage : <input type="checkbox"/> Électrique/ <input type="checkbox"/> Hydronique
Marche : <input type="checkbox"/> ON-OFF/ <input type="checkbox"/> Autre	Facteur de service :	Efficacité moteur :	

Préalables (cocher pour confirmer que le préalable est documenté)

DOCUMENTATION	<input type="checkbox"/> Dessins d'atelier reçus	<input type="checkbox"/> Installation complète	<input type="checkbox"/> Réseau balancé	<input type="checkbox"/> Raccordé au BAS
	<input type="checkbox"/> Séquence de contrôle complétée			
Commentaires:				
.....				
.....				
.....				

MESURES	ÉLÉMENT MESURÉ	INSTRUMENT (Portable/BAS/Local)	PRESCRIT	MESURÉ 1	MESURÉ 2
		Ampérage (I ₁ , I ₂ , I ₃)			
	Voltage ventilateur (si triphasé T ₁ , T ₂ , T ₃)				
	Ampérage élément chauffant				
	Voltage élément chauffant				
	Température d'air entrée (°C)				
	Température d'air sortie (°C)				
	Chaleur transférée				
	Protection surcharge – Ajustement				
	Commentaires				
	Essai concluant ou non, avec description				
				
				
				

Participants à la réalisation (R), la validation (V) et l'approbation (A) des essais :

Autorité/Compagnie	Nom	Activité	Signature	Date
Plomberie				
Ventilation				
Contrôles				
Balancement				
Témoin (entrepreneur général)		V		
Agent de mise en service				

4.9 Ventilateur d'alimentation, d'évacuation ou de transfert

IDENTIFICATION	N° AU PLAN :		Service :	Localisation :	
	Manufacturier :		Modèle :	N° de série :	
	CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIÉES				
	Pression statique :		Débit :	Fréquence de rotation : ____ TPM	
	Moteur (puissance) :		Électricité: ____ V/ ____ Ø/ ____ Hz		<input type="checkbox"/> Constante <input type="checkbox"/> Variable
	Facteur de service :		Efficacité moteur :		Type de filtre :
Volet associé : <input type="checkbox"/> Motorisé/ <input type="checkbox"/> Gravitaire/ <input type="checkbox"/> Aucun				<input type="checkbox"/> Fiche du volet jointe (si applicable) :	

Préalables (cocher pour confirmer que le préalable est documenté)

DOCUMENTATION	<input type="checkbox"/> Dessins d'atelier reçus	<input type="checkbox"/> Installation complète	<input type="checkbox"/> Réseau balancé	<input type="checkbox"/> Raccordé au BAS	
	<input type="checkbox"/> Séquence complétée	<input type="checkbox"/> Entrebarres	État du filtre au test :		
	Commentaires:				
				

MESURES	ÉLÉMENT MESURÉ	INSTRUMENT (Portable/BAS/Local)	PRESCRIT	MESURÉ 1	MESURÉ 2
		Débit d'air (l/s)			
	Pression de consigne en opération (Pa)				
	Pression différentielle (Pa)				
	Perte de pression au filtre (Pa)				
	Voltage (si triphasé T ₁ , T ₂ , T ₃)				
	Ampérage (I ₁ /I ₂ /I ₃)				
	Protection O/L – Ajustement				
	Commentaires				
	Essai concluant ou non, avec description				
				

Participants à la réalisation (R), la validation (V) et l'approbation (A) des essais :

Autorité/Compagnie	Nom	Activité	Signature	Date
Plomberie				
Ventilation				
Contrôles				
Balancement				
Témoin (entrepreneur général)		V		
Agent de mise en service				

4.10 Boîtes de fin de course à simple gaine

IDENTIFICATION	N° AU PLAN :	Service :	Localisation :
	Manufacturier :	Modèle :	N° de série :
	CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIÉES		
	<input type="checkbox"/> Constant/ <input type="checkbox"/> Variable	Actuateur :	Perte de pression d'air :
	Vitesse air :	Débit air :	

Préalables (cocher pour confirmer que le préalable est documenté)

DOCUMENTATION	<input type="checkbox"/> Dessins d'atelier reçus	<input type="checkbox"/> Installation complète	<input type="checkbox"/> Réseau balancé
	<input type="checkbox"/> Séquence complétée	<input type="checkbox"/> Raccordé au BAS	
	Commentaires:		

MESURES	ÉLÉMENT MESURÉ	INSTRUMENT (Portable/BAS/Local)	PRESCRIT	MESURÉ 1	MESURÉ 2
	Débit d'air maximum (l/s)				
	Perte de pression d'air au débit max (Pa)				
	Débit d'air minimum (l/s) (si applicable)				
	Perte de pression d'air au débit max (Pa) (si applicable)				
Commentaires Essai concluant ou non, avec description					

Participants à la réalisation (R), la validation (V) et l'approbation (A) des essais :

Autorité/Compagnie	Nom	Activité	Signature	Date
Plomberie				
Ventilation				
Contrôles				
Balancement				
Témoin (entrepreneur général)		V		
Agent de mise en service				

4.11 Volet motorisé

IDENTIFICATION	N° AU PLAN :	Service :	Localisation :
	Manufacturier :	Modèle :	N° de série :
	CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIÉES		
	Dimension du conduit :	Type : <input type="checkbox"/> Électrique/ <input type="checkbox"/> Pneumatique	
Lames : <input type="checkbox"/> parallèles/ <input type="checkbox"/> opposées	Ressort de rappel : <input type="checkbox"/> oui/ <input type="checkbox"/> non	Action : <input type="checkbox"/> Modulant/ <input type="checkbox"/> 2 positions	

Préalables (cocher pour confirmer que le préalable est documenté)

DOCUMENTATION	<input type="checkbox"/> Dessins d'atelier reçus	<input type="checkbox"/> Installation complète	<input type="checkbox"/> Réseau balancé
	<input type="checkbox"/> Séquence de contrôle complétée	<input type="checkbox"/> Raccordé au BAS	
	Commentaires:		

MESURES	PROPRIÉTÉ	TYPE D'OBSERVATION/OUTIL	PRESCRIT	MESURÉ
	Position à 100 % d'ouverture au BAS			
	Position à 100 % de fermeture au BAS			
	Étanchéité à 100 % fermeture			
Commentaires Essai concluant ou non, avec description				

Participants à la réalisation (R), la validation (V) et l'approbation (A) des essais :

Autorité/Compagnie	Nom	Activité	Signature	Date
Plomberie				
Ventilation				
Contrôles				
Balancement				
Témoin (entrepreneur général)		V		
Agent de mise en service				

4.13 Transformateurs secs – Primaire jusqu'à 600 V

IDENTIFICATION	N° AU PLAN :	Service :	Localisation :
	Manufacturier :	Modèle :	N° de série :
	CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIÉES		

Préalables (cocher pour confirmer que le préalable est documenté)

DOCUMENTATION	<input type="checkbox"/> Dessins d'atelier reçus	<input type="checkbox"/> Installation complète	<input type="checkbox"/> Réseau balancé
	<input type="checkbox"/> Séquence de contrôle complétée	<input type="checkbox"/> Raccordé au BAS	
	Commentaires:		

MESURES	ÉLÉMENT MESURÉ	PRESCRIT	MESURÉ 1	MESURÉ 2
		Alimentation primaire :		
• Sectionneur (A)				
• Disjoncteur				
• Fusible (A)				
• No CCM				
• Calibre du câble (AWG/kcmil)				
• Identification				
Prise haute tension :				
• 630 V H-1, H-2, H-3				
• 615 V H-4, H-5, H-6				
• 600 V H-7, H-8, H-9				
• 585 V H-10, H-11, H-12				
• 570 V h-13, H-14, H-15				
Secondaire :				
• Calibre du câble				
Mégohmmètre :				
• (600 V) h-1 – Terre, H-2 – Terre, H-3 – Terre, Mise à la terre adéquate				
Commentaires Essai concluant ou non, avec description				

Participants à la réalisation (R), la validation (V) et l'approbation (A) des essais :

Autorité/Compagnie	Nom	Activité	Signature	Date
Plomberie				
Ventilation				
Contrôles				
Balancement				
Témoin (entrepreneur général)		V		
Agent de mise en service				

4.14 Moteur

IDENTIFICATION	N° AU PLAN :	Service :	Localisation :
	Manufacturier :	Modèle :	N° de série :
	CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIÉES		

Préalables (cocher pour confirmer que le préalable est documenté)

DOCUMENTATION	<input type="checkbox"/> Dessins d'atelier reçus	<input type="checkbox"/> Installation complète
	Commentaires:	

MESURES	ÉLÉMENT MESURÉ	PRESCRIT	MESURÉ 1	MESURÉ 2
	Nombre de phases :			
	Sens de rotation			
	Vitesse (tpm)			
	Isolation (megohms)			
	Courant (A) Phase A			
	Courant (A) Phase B			
	Courant (A) Phase C			
	Tension (V) Phase A			
	Tension (V) Phase B			
	Tension (V) Phase C			
	Calibre des protections :			
	<ul style="list-style-type: none"> • Fusible (A) • Disjoncteur (A) • Surcharge (A) • N° d'élément 			
Commentaires Essai concluant ou non, avec description				

Participants à la réalisation (R), la validation (V) et l'approbation (A) des essais :

Autorité/Compagnie	Nom	Activité	Signature	Date
Plomberie				
Ventilation				
Contrôles				
Balancement				
Témoin (entrepreneur général)		V		
Agent de mise en service				

4.15 Démarreur

IDENTIFICATION	Variateur N° :	Système :	Localisation :
	Manufacturier :	Modèle :	N° de série :
	N° du moteur ou de l'équipement associé :		
	CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIÉES		

Préalables (cocher pour confirmer que le préalable est documenté)

DOCUMENTATION	<input type="checkbox"/> Dessins d'atelier reçus	<input type="checkbox"/> Installation complète	<input type="checkbox"/> Raccordé au BAS
	<input type="checkbox"/> Performance du moteur associée vérifiée (jointe)	<input type="checkbox"/> Séquence de contrôle complétée	<input type="checkbox"/> Ampérage pleine charge (FLA) adéquat
	Commentaires:		
		

MESURES	ÉLÉMENT MESURÉ	PRESCRIT	MESURÉ 1	MESURÉ 2
	Démarreur (HP)			
	Fusibles/disjoncteur (A)			
	Condensateur (kVAR)			
	Phases A – B (tension isolation)			
	Phases B – C (tension isolation)			
	Phases C – A (tension isolation)			
	Phase A – Terre (tension isolation)			
	Phase B – Terre (tension isolation)			
	Phase C – Terre (tension isolation)			
	Phase A (courant ajustement relais)			
	Phase B (courant ajustement relais)			
	Phase C (courant ajustement relais)			
	Thermistance			
	Contacts externes du système d'automatisation			
Relais adressable d'alarme incendie				
Commentaires		Essai concluant ou non, avec description		
.....				
.....				
.....				

Participants à la réalisation (R), la validation (V) et l'approbation (A) des essais :

Autorité/Compagnie	Nom	Activité	Signature	Date
Plomberie				
Ventilation				
Contrôles				
Balancement				
Témoin (entrepreneur général)		V		
Agent de mise en service				

4.16 Détecteur de présence

IDENTIFICATION	N° AU PLAN :	Service :	Localisation :
	Manufacturier :	Modèle :	N° de série :
	CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIÉES		

Préalables (cocher pour confirmer que le préalable est documenté)

DOCUMENTATION	<input type="checkbox"/> Dessins d'atelier reçus	<input type="checkbox"/> Installation complète	<input type="checkbox"/> Programmé
	<input type="checkbox"/> Raccordé au BAS		
	Commentaires:		

MESURES	ÉLÉMENT MESURÉ	PRESCRIT	MESURÉ 1	MESURÉ 2
	Fonctionnement (mouvement/IR)			
	Fonctionnement (son)			
Commentaires Essai concluant ou non, avec description				

Participants à la réalisation (R), la validation (V) et l'approbation (A) des essais :

Autorité/Compagnie	Nom	Activité	Signature	Date
Plomberie				
Ventilation				
Contrôles				
Balancement				
Témoin (entrepreneur général)		V		
Agent de mise en service				

4.17 Appareils d'éclairage

IDENTIFICATION	N° AU PLAN :	Système :	Localisation :
	Manufacturier :	Modèle :	N° de série :
	CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIÉES		

Préalables (cocher pour confirmer que le préalable est documenté)

DOCUMENTATION	<input type="checkbox"/> Dessins d'atelier reçus	<input type="checkbox"/> Installation complète	<input type="checkbox"/> Réseau balancé	<input type="checkbox"/> Raccordé au BAS
	<input type="checkbox"/> Séquence complétée			
	Commentaires:			

MESURES	PROPRIÉTÉS	INSTRUMENT (Portable/BAS/Local)	PRESCRIT	MESURÉ 1	MESURÉ 2
	Alimentation électrique V/ph/Hz				
	Ampérage T ₁ , T ₂ , T ₃				
	Facteur de service				
	Intensité lumineuse, lux				
Commentaires Essai concluant ou non, avec description					

Participants à la réalisation (R), la validation (V) et l'approbation (A) des essais :

Autorité/Compagnie	Nom	Activité	Signature	Date
Plomberie				
Ventilation				
Contrôles				
Balancement				
Témoin (entrepreneur général)		V		
Agent de mise en service				

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
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 recharge.....	1
1.6 Positionnement	1
1.7 Dimensions et cheminement.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Tuyaux et raccords	2
2.2 Têtes d'extincteurs automatiques.....	2
2.3 Réseau d'extincteurs automatiques sous eau.....	3
2.4 Robinet d'essai et de drainage.....	3
2.5 Finis	3
PARTIE 3 - EXÉCUTION	4
3.1 Inspection.....	4
3.2 Installation.....	4
3.3 Drainage	4
3.4 Écriteau pour réseau calculé hydrauliquement	4
3.5 Essais sur la pompe incendie existante	4
3.6 Test de pression hydrostatique	5
3.7 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 Normes de la National Fire Protection Association :
 - NFPA 13 Installation of sprinkler systems;
 - NFPA 45 Standard on Fire Protection for Laboratories Using Chemicals.

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 (1) 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 (1) 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 : six (6) 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, type E grade B, pour une pression d'opération de 1 200 kPa
 - À fileter ou à rainurer par taillage
 - Tous les diamètres, cédule 40.
 - À souder ou à rainurer par laminage
 - jusqu'à DN 50 mm, cédule 40;
 - DN 65 mm et plus, cédule 10.
- .2 Les tuyaux ayant un ratio de résistance à la corrosion (CRR) inférieur à 1 ne doivent pas être utilisés.
- .3 Le raccord en « T » avec bague de retenue tel que « Snap-Let » n° 925 de Victaulic ainsi que tous les « T » mécaniques sont refusés sur tous les réseaux, à l'exception des réseaux en acier galvanisé.

2.1.2 Raccords :

- .1 Raccords pour un régime de pression de 1 200 kPa.
 - réseaux mouillés et secs situés à l'intérieur :
 - en fonte fileté : classe 125 selon ASME-B16.4;
 - en fonte à brides : classe 125 selon ASME-B16.1;
 - en fer malléable fileté : classe 150 selon ASME-B16.3;
 - en acier à souder : selon ASTM-A-234;
 - à brides pour tuyauterie et raccords classe 300 selon ASME-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 d'épaisseur, ordinaires ou en caoutchouc rouge renforcé de toile.

2.1.5 Garniture d'étanchéité pour tuyau rainuré.

2.2 Têtes d'extincteurs automatiques

2.2.1 Pour les locaux 622 et 624 (cell culture) : Têtes d'extincteurs automatiques de plafond, de type dissimulé avec plaque de recouvrement et étanche à l'air et à la poussière.

- produits acceptables : Tyco série RFII « Royal Flush II ».

2.2.2 Pour le local 717 : Têtes d'extincteurs automatiques standards de type en position vers le bas.

2.2.3 Autres locaux : Têtes d'extincteurs automatiques de plafond, de type dissimulé avec plaque de recouvrement et support.

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

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

2.2.6 Le facteur « K » des têtes d'extincteurs automatiques de 5.6 sauf indication contraire aux dessins.

2.3 Réseau d'extincteurs automatiques sous eau

2.3.1 Le réseau complet doit comprendre :

- .1 La tuyauterie et les raccords.
- .2 Les têtes de d'extincteurs.
- .3 Des étriers.
- .4 Des collerettes de plancher de plafond et de mur.

2.3.2 Selon la norme ANSI/NFPA 13, un système sous eau doit être équipé d'une soupape de décharge homologuée d'au moins 1/2 po (12 mm) réglée pour fonctionner à une pression de 175 psi (12,1 bars) ou à une pression supérieure de 10 psi (0,7 bar) à la pression maximale du système si cette valeur est plus grande, sauf si des réservoirs d'air auxiliaires sont installés pour absorber des augmentations de pression.

2.4 Robinet d'essai et de drainage

2.4.1 Robinet multidirectionnel incluant orifice d'essai et viseur permettant l'essai de réseau et le drainage du réseau.

2.4.2 Conçu pour une pression d'opération de 2068kPa.

2.4.3 Approbation ULC.

2.5 Finis

2.5.1 La robinetterie, les lances, les raccords, la crémaillère et les tricoises doivent être chromés.

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

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

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

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

3.2.8 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.

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

3.2.10 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 Drainage

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

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

3.4 Écriteau pour réseau calculé hydrauliquement

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

3.5 Essais sur la pompe incendie existante

3.5.1 Un essai sur la pompe incendie existante du système situé au **3775 Université, McGill #169 Duff Medical Building, Montréal, Québec H3A 2B4** doit être effectué avant les travaux et envoyé à l'ingénieur pour vérification.

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

- Pression statique à l'aspiration et au refoulement
- Débit, pression d'aspiration, pression de refoulement à 50%, 100% et 150% du débit de la pompe.
- Vitesses de la pompe à chaque mesure

3.6 Test de pression hydrostatique

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

3.6.2 Pour les travaux dans l'existant, les portions du nouveau réseau de gicleurs ne pouvant être isolées doivent être soumises à un essai de pression hydrostatique manométrique à la pression d'opération du système. Se référer aux exigences de NFPA 13.

3.7 Travaux sur la tuyauterie existante

3.7.1 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.

3.7.2 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

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Normes de référence	1
1.3 Permis.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Extincteurs à poudre tout usage	2
2.2 Supports pour extincteurs	2
PARTIE 3 - EXÉCUTION	3
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 Normes : CIC 403M système de gicleurs automatiques et CIC 410M Avertisseurs d'incendie.
- .3 Normes de la National Fire Protection Association :
 - NFPA 10 Portable Fire Extinguishers.
 - NFPA 72 National Fire Alarm Code.

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 pression permanente; munis d'un boyau et d'une lance avec robinet d'arrêt portant l'étiquette de ULC, pour feux de classes A, B et C; placés sur des supports muraux, et ayant une contenance de 4,5 kg (10 lb).
- .2 Produits acceptables :
 - pour modèle 10 lb :
 - Strike First Corporation, modèle SF-ABC680;
 - ou équivalent.

2.2 Supports pour extincteurs

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

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Inspection

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

3.2 Installation

3.2.1 Installer les réseaux conformément aux prescriptions.

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

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Normes de référence	1
1.3 Définitions	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Calorifuge du type P-1 : température entre 5 °C et 200 °C (40 °F et 400 °F).....	2
2.2 Isolant amovible pour les réseaux de chauffage	3
2.3 Isolant amovible pour les réseaux de refroidissement	3
2.4 Adhésifs, rubans et attaches.....	3
2.5 Chemisages.....	4
PARTIE 3 - EXÉCUTION	6
3.1 Généralités.....	6
3.2 Installation du calorifuge	6
3.3 Calorifugeage de la tuyauterie	7
3.4 Colles et enduits calorifuges et ignifuges	8
3.5 Chemises en PVC.....	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 flamme, de fumée et d'apport de combustible.

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 de laboratoire et l'eau non potable.

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

- .2 Eau froide domestique et de laboratoire et non potable

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

- .3 Pour des températures se situant entre 23 °C et 60 °C (73 °F et 140 °F).

Diamètre nominal des canalisations	Épaisseur nominale de calorifuge
Jusqu'à DN 25 mm (1")	25 mm (1")
DN 38 mm et plus (1½" et plus)	38 mm (1½ ")

- .4 Pour des températures se situant entre 61 °C et 95 °C (141 °F et 200 °F).

Diamètre nominal des canalisations	Épaisseur nominale de calorifuge
Plus petit que DN 38 mm (1½")	38 mm (1½")
DN 38 mm et plus (1½" et plus)	50 mm (2")

- .5 Pour des températures se situant entre 96 °C et 120 °C (201 °F et 250 °F).

Diamètre nominal des canalisations	Épaisseur nominale de calorifuge
Plus petit que DN 100 mm (4")	65 mm (2½")
DN 100 mm et plus (4" et plus)	80 mm (3")

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

Diamètre nominal des canalisations	Épaisseur nominale de calorifuge
DN ≤ 50	25 mm
DN > 50	25 mm

2.2 Isolant amovible pour les réseaux de chauffage

- 2.2.1 Couverture isolante amovible pour accessoires de tuyauterie pouvant se retirer facilement pour permettre l'entretien.
- 2.2.2 Isolant de 25 mm (1") d'épaisseur.
- 2.2.3 Système d'attache avec fermeture autoagrippante et boucles en acier inoxydable 304.
- 2.2.4 Membrane intérieure et extérieure de fluocarbone avec enduit de fibre de verre, résistante aux agents chimiques.
- 2.2.5 Produits acceptables :
- KWRAP :
 - Alph-Maritex, style FCF-1650 (membrane intérieure et extérieure) ou équivalent;
 - Alpha Temp Mat (isolant) ou équivalent;
 - Fil S 110-3 (coutures) ou équivalent.

2.3 Isolant amovible pour les réseaux de refroidissement

- 2.3.1 Couverture isolante en fibre de verre flexible pour accessoires de tuyauterie pouvant se retirer facilement pour permettre l'entretien.
- 2.3.2 Isolant de 25 mm (1") d'épaisseur.
- 2.3.3 Système d'attache avec fermeture autoagrippante.
- 2.3.4 Produits acceptables :
- NOSWEAT, Reusable valve wraps, ou équivalent.

2.4 Adhésifs, rubans et attaches

- 2.4.1 Pour calorifuges de types P-1.
- .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 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.

2.4.3 Pour chemises en toile

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

2.4.4 Pour réservoirs, appareils et autres.

- .1 Feuillards d'acier galvanisé 19 x 0,40 mm (1,5").
- .2 Chevilles à souder de 2 mm (0,08") sur la surface avant la pose du calorifuge, d'une longueur appropriée à l'épaisseur calorifuge, dotées d'une plaquette de retenue en nylon de 32 mm (1¼") de côté.
 - produits acceptables :
 - Duro Dyne (« Spotter » « Pins » et « Clips »);
 - ou équivalent approuvé.
- .3 Treillis galvanisé à mailles hexagonales de 25 mm (1").
- .4 Papier Kraft aluminium.
- .5 Feuille d'aluminium de 0,40 mm (0,016") d'épaisseur.

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/m² (6,5 onces/vg ca).

- .2 Emplacements prévus, éléments suivants apparents :
 - Coudes et embranchements de la tuyauterie
 - Robinetterie
 - Échangeurs
 - Vase d'expansion
- .3 Chemises utilisées sur la robinetterie et raccords dissimulés : toile de coton à armure unie homologuée par les ULC, d'une masse de 120 g/m², (3,5 onces/ vg ca).
- .4 Produits acceptables :
 - S. Fattal Thermocanvas;
 - ou équivalent.

2.5.2 Chemises en PVC

- .1 Chemises pour tuyauterie et raccords situés à l'intérieur, à être utilisées sur des éléments apparents.
- .2 Emplacements prévus, éléments suivants apparents :
 - Température de service de 65°C (150°F) ou moins
 - Toutes les longueurs droites de la tuyauterie
 - Coudes et embranchements de la tuyauterie
- .3 Chemises en PVC Lo Smoke, classe 25/50.
- .4 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 :

Éléments	Type d'isolant
Tuyaux, éléments de robinetterie et raccords :	
• d'eau froide domestique et de laboratoire	P-1
• d'eau chaude (ou recirculée) domestique et de laboratoire 60 °C (140 °F)	P-1
• d'eau non potable	P-1
• d'eau déminéralisée	P-1
• d'eau de chauffage moyenne température 54°C (130°F)	P-1
• d'eau mitigée domestique et d'urgence	P-1
• d'eau refroidie 7.8°C (46°F)	P-1
• événements sur une distance de 3 m (10') à partir de l'extérieur	P-1
• drains des bassins d'égouttement des serpentins froids et drain de plancher dans lequel le bassin d'égouttement se déverse sur une distance de 4,6 m (15') à partir du bassin	P-1
• siphons et drains où il y a risque de condensation sur les parois	P-1

Équipements	Type d'isolant
• tamis	Isolant amovible
• unions réseau d'eau refroidie	Isolant amovible
• clapet réseau d'eau refroidie	Isolant amovible
• valve réseau d'eau refroidie	Isolant amovible
• robinet combiné réseau d'eau refroidie	Isolant amovible
• robinet d'équilibrage réseau d'eau refroidie	Isolant amovible
• robinet de contrôle réseau d'eau refroidie	Isolant amovible
• raccords flexibles réseau d'eau refroidie	Isolant amovible

- 3.2.2 Recouvrir les joints flexibles d'un isolant amovible.
- 3.2.3 Lorsque de l'isolant flexible est utilisé, l'isolant ne doit pas être comprimé au niveau des supports. Un morceau d'isolant rigide doit être appliqué au niveau des supports ou ceux-ci doivent être isolés.
- 3.3 Calorifugeage de la tuyauterie**
- 3.3.1 Calorifuge préformé : utiliser un calorifuge à éléments cylindriques pour la tuyauterie de diamètre égal ou inférieur à DN 375 (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 Poser des joints de dilatation à tous les 6,5 m (20') ou selon les indications. Couper bien droite l'extrémité de chaque épaisseur de calorifuge, laisser un jeu de 25 mm (1") entre deux (2) tronçons successifs, et bien remplir les vides de laine de verre. Protéger les joints au moyen de couvre-joints en aluminium.
- 3.3.5 Dans le cas de robinetterie, de raccords et d'équipement de procédés dont certaines pièces et certains sous-ensembles doivent être vérifiés et entretenus périodiquement, utiliser un calorifuge fabriqué en usine et facilement démontable ou de l'isolant amovible. Faire approuver les échantillons par l'Ingénieur.
- 3.3.6 Faire à la gouge des rainures dans le matériau calorifuge pour qu'il puisse épouser la forme des cordons de soudure. Découper le matériau calorifuge en biseau à l'endroit des goujons et des écrous de manière qu'on puisse enlever ces éléments sans endommager le calorifuge; le découper avec précision autour des éléments des étriers, des suspensions, des supports et des colliers de serrage faisant saillie.
- 3.3.7 Pour la tuyauterie à joints mécaniques, interrompre le calorifuge au niveau du joint. Recouvrir le joint d'une ou de couche(s) additionnelle(s) de calorifuge débordant de 150 mm (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.
- 3.3.8 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.
- 3.3.9 Tous les supports de tuyauterie doivent être installés en dehors du calorifuge.
- 3.3.10 Utiliser à chaque support un morceau de « Foam glass » entre le tuyau et la selle.
- 3.3.11 Finition
- .1 Pour les éléments apparents, finir avec une chemise en PVC.
- 3.3.12 Ne pas poser de calorifuge.
- .1 Sur la robinetterie, les raccords-unions et les brides des installations de chauffage à basse température 45 °C et moins (115 °F et moins).
- .2 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.
- .3 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.

3.5 Chemises en PVC

- 3.5.1 Installer le chemisage en PVC tout le tour de la tuyauterie avec un chevauchement de 50 mm de largeur. Le joint de chevauchement doit être situé sur le dessous de la tuyauterie.
- 3.5.2 Sceller le joint de chevauchement à l'aide de ruban de vinyle.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Normes de référence	1
1.3 Permis.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Tuyaux, raccords et joints pour réseaux d'évacuation et de ventilation	2
2.2 Tuyauterie d'alimentation en eau	2
2.3 Tuyauterie d'eau purifiée (deminéralisée).....	2
2.4 Robinetterie et accessoires sans plomb	3
2.5 Antibélier.....	3
2.6 Amorce de siphons activée par baisse de pression	3
2.7 Antirefoulement.....	4
2.8 Cabinet encastré pour dispositif anti-refoulement.....	4
2.9 Purgeurs d'air.....	4
2.10 Filtre à tamis	5
2.11 Avaloirs de plancher	5
2.12 Regards de nettoyage.....	6
2.13 Portes d'accès	6
PARTIE 3 - EXÉCUTION	7
3.1 Réseau d'évacuation et de ventilation sanitaire et pluvial.....	7
3.2 Réseau d'évacuation et de ventilation de laboratoire.....	7
3.3 Installation des appareils spéciaux pour réseaux d'évacuation sanitaire	8
3.4 Canalisations d'eau.....	8
3.5 Installation des appareils et accessoires pour réseau d'eau potable	10
3.6 Assainissement réseau d'eau potable	10
3.7 Analyse d'eau	10
3.8 Interruption de service réseau d'eau purifiée (deminéralisée).....	11
3.9 Décontamination, échantillonnage et tests de bactéries du réseau d'eau purifiée (deminéralisée)	11
3.10 Mise en service	11
3.11 Nettoyage.....	11
FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS	12
P22-1 Tuyauterie d'alimentation en eau – Hors sol	12

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.

2.1.2 Tuyauterie et raccord pour réseau de laboratoires

- .1 Tuyauterie et raccords en polypropylène ignifuge (FRPP) type 1 calibre 40, homopolymère Flame retardant CSA B181.3-88 ASTM-D2146.
- .2 Assemblage par fusion électrique par serpentins ou par soudeuse à manchons coniques (les joints mécaniques ne sont pas acceptés). Les serpentins doivent être mis sous tension par une source variable à basse tension, CSA B181.3-88.
- .3 Produits acceptables
 - Orion;
 - Enfield.

2.2 Tuyauterie d'alimentation en eau

2.2.1 Tuyauterie d'alimentation en eau domestique, en eau non potable, en eau mitigée, en eau d'urgence et en eau de laboratoire hors-sol.

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

2.3 Tuyauterie d'eau purifiée (deminéralisée)

2.3.1 Tuyauterie en bêta-polypropylène.

- .1 Matériel : tuyau type PP-h (Beta) suivant les dimensions SDR11.
- .2 Toute la tuyauterie doit supporter une épreuve de pression à 150 lb/po² pendant 90 minutes sans aucune perte de pression.
- .3 Méthode de soudage : la tuyauterie doit être soudée par infrarouge, avec une machine qui contrôle automatiquement la température, la pression d'assemblage, l'alignement et la température de fusion, telle que Georg Fischer.
- .4 Produits acceptables : Georg Fischer seulement.

2.3.2 Accessoires pour tuyauterie en bêta-polypropylène

- .1 Robinets de balancement : type 515 de Georg Fischer.
- .2 Robinet d'isolement à diaphragme : type 515 de Georg Fischer.
- .3 Clapet : type 560 de George Fischer.
- .4 Robinet zéro statique: type 519 de Georg Fischer.

2.3.3 Dimensionnement de la tuyauterie

- .1 Les dimensions montrées sur le diagramme sont obligatoires et représentent le diamètre extérieur du tuyau.

2.3.4 Support de la tuyauterie

- .1 Installer selon les spécifications du fabricant de la tuyauterie en bêta-polypropylène.

2.4 Robinetterie et accessoires sans plomb

2.4.1 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.

2.5 Antibélier

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

2.5.2 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.

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

2.5.4 Produits acceptables :

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

2.6 Amorce de siphons activée par baisse de pression

2.6.1 Soupape à diaphragme en laiton, sans plomb, avec raccords de DN15, mâle à l'entrée, femelle à la sortie, activation automatique sur baisse de pression de 20.7 kPa minimum. Plage d'opération de 138 à 552 kPa. À raccorder sur une ligne d'eau froide de DN15 à DN40. Conforme à ASSE 1018 et CSA B125.3 et homologué cUPC ou CSA.

- produits acceptables :
 - Jay R. Smith 2694;
 - PPP Prime-Rite PR-500;
 - ou équivalent approuvé.

2.6.2 Coupure antiretour préfabriquée en laiton, sans plomb, avec raccords DN15, mâle à l'entrée, femelle à la sortie, ouvertures verticales minimales de 25 mm. Conforme à ASME A112.1.2.

2.6.3 Accessoires : robinet d'arrêt et raccord union.

2.6.4 Distributeur gravitaire pour amorce de siphon, en laiton, avec un raccord DN15 mâle à l'entrée, quatre (4) raccords DN10 femelle à la sortie. Conforme à IAPMO IGC-178 et homologué UPC.

- produits acceptables :
 - Jay R. Smith 2694DA;
 - PPP DU-4;
 - ou équivalent approuvé.

2.7 Antirefoulement

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

- .1 Conforme à la norme NSF 61/ANSI 372 « sans plomb ».
- .2 DN 12 mm jusqu'à DN 50 mm: Bâti en bronze et boulons de brides en acier inoxydable et sièges en caoutchouc. Pression maximum 1 200 kPa. Orifice d'échappement muni d'un raccord de coupure antiretour, fourni par le fabricant.
 - produits acceptables :
 - Apollo Valves, modèle RPLF4A avec coupure antiretour (option AGD) jusqu'à 82 °C;
 - Watts, modèle LF 909HW avec coupure antiretour (option AG) jusqu'à 98 °C;
 - Watts, modèle LF 009 avec coupure antiretour (option AG) jusqu'à 60 °C;
 - Wilkins, modèle 375XL avec coupure antiretour (option AG) jusqu'à 82 °C.
- .3 DN 65 mm jusqu'à DN 250 mm : bâti en fonte avec voies d'eau internes enduites d'époxyde et pièces internes en laiton et boulons de brides en acier inoxydable et sièges de caoutchouc. Pression maximale 1 035 kPa. Orifice d'échappement muni d'un raccord de coupure antiretour, fourni par le fabricant.
 - produits acceptables :
 - Watts, modèle LF 909 avec coupure antiretour (option AG) jusqu'à 43 °C;
 - Wilkins, modèle 375-A avec coupure antiretour (option AG) jusqu'à 60 °C;
 - ou équivalent approuvé.

2.8 Cabinet encastré pour dispositif anti-refoulement

2.8.1 Cabinet pour dispositif anti-refoulement verrouillable, fait d'acier inoxydable 304, de calibre 16, disponible dans un format pouvant contenir un (1) dispositif anti-refoulement ainsi que ses accessoires. La profondeur exacte est à coordonner sur place par l'entrepreneur de la présente section. Voir détail en plan pour les accessoires à inclure dans le cabinet.

2.8.2 Coffret avec côtés et fond perforés en usine, selon les dimensions de la tuyauterie indiquées sur les plans.

2.8.3 Produits acceptables :

- CAN-AQUA, modèle CA-CDAR22818-SS ;
- ou équivalent approuvé.

2.9 Purgeurs d'air

2.9.1 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 (1/4") 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 (1/2") ou DN 19 mm (3/4");
- Watts, modèle FV-4M1;
- ou équivalent approuvé.

2.10 Filtre à tamis

- 2.10.1 Pouvant supporter la plus élevée des deux (2) pressions suivantes : pression minimale de service de 860 kPa (125 lb/po ca) au manomètre, ou une fois et demie la pression du réseau.
- 2.10.2 Corps : en fonte, de type « Y », nettoyable avec tamis amovibles, en bronze acier inoxydable avec perforations de 20 (standard) grains.
- 2.10.3 Conforme à la norme NSF 61/ANSI 372 « sans plomb ».
- 2.10.4 Filtres de DN 50 mm (2") de diamètre ou moins, vissés avec bouchon vissé en fonte.
- produits acceptables :
 - Wilkins, modèle YB(XL);
 - Watts, modèle 745 (LF777);
 - Apollo Valves, modèle YB59-300(LF).
- 2.10.5 Filtres de DN 65 mm (2½") de diamètre et plus à brides, à chapeau boulonné avec ouverture filetée décentrée; robinet de vidange du même diamètre que l'ouverture filetée du chapeau.
- produits acceptables :
 - Watts 77F-DI;
 - Wilkins FS(C);
 - Apollo Valves.

2.11 Avaloirs de plancher

2.11.1 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.

2.11.2 Type AS-1 : Laboratoire

- .1 En fonte enduite d'époxy résistant aux acides ou en acier inoxydable, avec cuvette de récupération incorporée et collet de serrage, grille ronde, robuste, en acier inoxydable, réglable en hauteur et offrant une surface libre minimum de 5 800 mm² (9 po ca). La grille doit avoir un diamètre nominal standard de 150 mm (6").
- .2 Produits acceptables :
- Jay. R. Smith, modèle 2010-A69 (rond);
 - Watts, modèle FD-100-C (rond) ;
 - ou équivalent approuvé.

2.11.3 Type IV : Avaloirs avec entonnoir (petit format).

- .1 En fonte, avec cuvette de récupération incorporée, grille en fonte réglable en hauteur, entonnoir en fonte ovale. La grille doit avoir un diamètre nominal de 180 mm, offrant une surface libre minimum de 8 400 mm².
- .2 Produits acceptables :
- Jay. R. Smith, modèle 3610 (entonnoir rond DN 100 mm), modèle 3650 ovale 100 x 212 mm (4"x 8½");
 - MIFAB, modèle F-1320-C-4-G (ovale);
 - Watts, modèle FD-320-4-F4-50 (rond), FD-320-4-G-50 (ovale);
 - Zurn, modèle Z-556-FO (ovale).

2.12 Regards de nettoyage

- 2.12.1 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.
- 2.12.2 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.
- 2.12.3 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.

2.13 Portes d'accès

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

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 Réseau d'évacuation et de ventilation de laboratoire

3.2.1 Généralités

- .1 Installer les renvois de laboratoire ainsi que tous les raccords selon les indications. Le renvoi et le tuyau d'évent doivent résister aux acides, aux insecticides et aux isotopes.
- .2 Pour les îlots ou regroupement d'appareils, ne pas utiliser de siphons P sur les appareils; grouper les canalisations des appareils en un seul endroit; au branchement en Y sur la canalisation principale ou sur la colonne montante, utiliser un siphon U muni, de chaque côté, d'un tuyau d'évent.

3.2.2 Tuyau en polypropylène

- .1 Assembler les tuyaux et les raccords tel que spécifié au devis et en suivant les recommandations du fabricant.

3.2.3 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.

3.3 Installation des appareils spéciaux pour réseaux d'évacuation sanitaire

3.3.1 Accessoires et appareils de drainage

- .1 Poser des regards de nettoyage tel que requis par le Code de plomberie, sur les siphons et où prescrit.
- .2 Sauf si les regards sont accessibles par le sous-sol les amener à la surface du plancher fini ou à la face du mur.
- .3 Regards de l'égout de bâtiment et des colonnes : DN 100 mm (4") et moins = diamètre de la canalisation, DN 125 mm (5") et plus = DN 100 mm (4").
- .4 Aux fins d'entretien, poser les clapets de non-retour dans des fosses ou à des endroits accessibles par le dessus.
- .5 Renvois de plancher : sauf exception, raccorder le siphon sur une amorce avec les dispositifs d'amorçage prévus.

3.3.2 Amorces de siphon

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

3.3.3 Drainage d'appareils

- .1 Prolonger les tuyaux d'évacuation des appareils de façon que l'eau puisse s'écouler dans le renvoi de plancher ou la cloche du drain. Si requis, répartir les tuyaux d'évacuation vers plusieurs renvois de plancher pour éviter le refoulement.
- .2 Sauf indication contraire de la part de l'Ingénieur, installer un tuyau de drainage raccordant chaque bac d'écoulement des appareils de ventilation; ce tuyau doit avoir le même diamètre que le raccord de sortie de l'équipement et être muni d'un siphon dont la garde d'eau sera égale à la pression totale du ventilateur plus 25 mm (1"). Ce drain est du type indirect et s'écoule vers un renvoi ou un avaloir de plancher.
- .3 Hotte commerciale: Raccorder les services de plomberie indiqués au dessin en suivant les recommandations du manufacturier.

3.4 Canalisations d'eau

3.4.1 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 par écrit 48 heures d'avance.

3.4.2 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.

3.4.3 Robinetterie

- .1 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.
- .2 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.
- .3 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.

3.4.4 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.

3.4.5 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.

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

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

3.5.2 Antibéliers

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

3.5.3 Dispositifs antirefoulement

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

3.6 Assainissement réseau d'eau potable

3.6.1 Assainir le réseau d'eau potable conformément aux exigences des autorités compétentes.

3.6.2 Tout réseau d'eau domestique doit être convenablement nettoyé avant sa mise en service.

3.6.3 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.

3.6.4 Coordonner la désinfection de la tuyauterie enfouie d'un (1) mètre jusqu'au bâtiment avec le Civil, en lien avec les normes applicables.

3.7 Analyse d'eau

3.7.1 À effectuer pour tous les bâtiments neufs, lors de travaux sur l'entrée d'eau d'un bâtiment existant ou pour des modifications équivalentes à de plus de 15 mètres (50 pieds) linéaires de tuyauterie sur un réseau de distribution d'eau domestique existant.

- 3.7.2 Les prises d'échantillon et analyses doivent être réalisées conformément aux exigences des autorités compétentes (MDDEP), par un laboratoire certifié par celles-ci, et ce, afin de confirmer que l'eau est propre à la consommation. Les rapports de ces analyses devront être transmis au Propriétaire et à l'Ingénieur.
- 3.7.3 Pour les bâtiments existants, avant le début des travaux au point d'utilisation en aval des interventions.
- 3.7.4 Après les travaux, assainissement et échantillonnage :
- .1 Assainir le réseau d'eau potable conformément aux exigences des autorités compétentes.
 - .2 Le réseau doit être nettoyé par écoulement normal de l'eau potable jusqu'à ce qu'elle soit visuellement limpide à toutes les sorties du réseau.
 - .3 Une fois l'assainissement complété, échantillonner l'eau du réseau les faire analyser.
- 3.7.5 Exigences minimales d'analyse : Procéder aux analyses à réaliser selon les exigences des autorités compétentes.
- .1 Au Québec :
 - coliformes totaux (PRE ou ABS/100 ml).
 - E.coli (PRE ou ABS/100 ml) si les résultats de l'analyse des coliformes totaux ne sont pas concluants.
- 3.8 Interruption de service réseau d'eau purifiée (deminéralisée)**
- 3.8.1 Interruption de service permise sur le réseau d'eau purifiée pour une durée maximale de 48 heures.
- 3.9 Décontamination, échantillonnage et tests de bactéries du réseau d'eau purifiée (deminéralisée)**
- 3.9.1 Effectuer la décontamination de tout le réseau d'eau purifiée incluant l'ensemble du réseau de distribution (existant et modifié).
- 3.9.2 Effectuer trois (3) échantillonnages pour tester les bactéries hétérotrophes, aérobies et anaérobies (BHAA) suite à la décontamination. Soumettre le rapport à l'Ingénieur.
- 3.10 Mise en service**
- 3.10.1 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.
- 3.11 Nettoyage**
- 3.11.1 Les systèmes doivent être présentés en état de fonctionner; les endroits où ils sont installés doivent être propres, conformément aux exigences de l'Ingénieur.

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	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, l'eau non potable, l'eau d'urgence, l'eau mitigée et l'eau de laboratoire			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
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	
Tubes	Jusqu'à DN 75 mm	Tubes en cuivre écrous rigides, du type « L »	ASTM B88	
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	
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

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, l'eau non potable, l'eau d'urgence, l'eau mitigée et l'eau de laboratoire			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
	DN 75 (3")	Brazé Brasure à alliage d'argent	ANSI/AWS A5.8M/A5.8	
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

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, l'eau non potable, l'eau d'urgence, l'eau mitigée et l'eau de laboratoire			
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

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, l'eau non potable, l'eau d'urgence, l'eau mitigée et l'eau de laboratoire			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
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
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

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Appareils et raccords	1
1.3 Normes de référence	1
1.4 Permis.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Appareils sanitaires et accessoires.....	2
2.2 Lavabos	2
2.3 Éviers.....	3
2.4 Robinet d'eau purifiée	5
2.5 Douche d'urgence.....	5
PARTIE 3 - EXÉCUTION	7
3.1 Installation des appareils sanitaires	7
3.2 Hauteur de montage	7
3.3 Mise en service	8
3.4 Procédure d'essais spécifiques aux fontaines oculaires et douches d'urgence.....	8
3.5 Nettoyage.....	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 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 (3) épaisse couches de chrome.
- .5 Sauf indications contraires, les appareils doivent être blancs.

2.1.4 Appareils « Économiseur d'eau »

- .1 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 Lavabos

2.2.1 Type « LA-1 » : mural en porcelaine.

- .1 Lavabo : suspendu, en porcelaine vitrifiée, percé monotrou d'entre-axes, avec dossier arrière, porte-savon, trop-plein à l'avant, percé pour bras supports.
 - produits acceptables :
 - American Standard, modèle Lucerne 0356.421 monotrou;
 - Zurn, modèle Z5361 monotrou;
 - Mansfield, modèle Grande Isle 2018HBNS-1.
- .2 Robinetterie : robinet avec sortie de bec de 1,3 l/min (0,35 US gpm) à commande infrarouge, alimenté par un convertisseur 6 VDC, fonctionnement sur demande avec arrêt d'écoulement de l'eau après 30 secondes. Laiton chromé.
 - produits acceptables :
 - Zurn, modèle Z-6955-XL-S-M;
 - ou équivalent approuvé.

- .3 Convertisseur câblé 120 VAC/7.6 VDC, 2 ampères, pouvant alimenter 8 robinets ou 8 robinets de chasse.
 - produits acceptables :
 - Zurn, série P6000-HW6;
 - ou équivalent approuvé.
- .4 Alimentation : tuyauterie et robinets 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.
- .5 Siphon : « P » en laiton coulé avec bouchon de dégorgeement 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).
- .6 Supports avec pattes dissimulés et bras-supports
 - produits acceptables :
 - Jay R. Smith, modèle 0700;
 - Zurn, modèle Z-1231;
 - Watts, modèle CA-411.

2.3 Éviers

2.3.1 Type « EI-1 » : évier simple en acier inoxydable, petit format

- .1 Évier en acier inoxydable, type 316 calibre 18, satiné no4, à une cuvette, dimensions intérieures de 457 x 406 x 279 mm (18 x 16 x 11") 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.
 - produits acceptables :
 - Franke-Kindred, modèle LBS161811-316P-1;
 - Elkay;
 - ou équivalent approuvé.
- .2 Robinetterie : Bec col de cygne montage sur plage en laiton fini chrome poli, hauteur 289 mm, embout à cannelure, porté de 152 mm. Robinet à pédales doubles à fermeture automatique, montage plancher, fini chrome, entrées et sortie femelle 12 mm. produits acceptables :
 - Watersaver L3001 (pédale double) et L081VB-WSA (bec avec brise-vide) ;
 - ou équivalent approuvé.
- .3 Alimentation avec robinets et canalisation verticale flexible :
 - Produits acceptables :
 - BrassCraft, modèle KTSCR19C+B1-12AF;
 - McGuire, modèle BV07 + SSLAV12050038;
 - Zurn, modèle ZH8824LRLK.

.4 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.

2.3.2 Type « EI-2 » : évier simple en acier inoxydable, grand format

.1 Évier en acier inoxydable, type 316 calibre 18, satiné no4, à une cuvette, dimensions intérieures de 610 x 406 x 279mm (24 x 16 x 11") 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 (3½"), avec raccord de décharge de 38 mm (1½") et écrous en laiton. Tampons d'insonorisation, brides d'arrimage. Raccords pour lave-vaisselle.

- produits acceptables :
- Franke-Kindred, modèle LBS162411-316P-1;
- Elkay;
- ou équivalent approuvé.

.2 Robinetterie : Bec col de cygne montage sur plage en laiton fini chrome poli, hauteur 289 mm, embout à cannelure, porté de 152 mm. Robinet à pédales doubles à fermeture automatique, montage plancher, fini chrome, entrées et sortie femelle 12 mm. produits acceptables :

- Watersaver L3001 (pédale double) et L081VB-WSA (bec avec brise-vide);
- ou équivalent approuvé.

.3 Alimentation avec robinets et canalisation verticale flexible :

- Produits acceptables :
- BrassCraft, modèle KTSCR19C+B1-12AF;
- McGuire, modèle BV07 + SSLAV12050038;
- Zurn, modèle ZH8824LRLK.

.4 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.

2.3.3 Type « EI-3 » : évier simple en acier inoxydable, grand format

.1 Évier en acier inoxydable, type 316 calibre 18, satiné no4, à une cuvette, dimensions intérieures de 508 x 457 x 254 mm (20 x 18 x 10") 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 (3½"), avec raccord de décharge de 38 mm (1½") et écrous en laiton. Tampons d'insonorisation, brides d'arrimage. Raccords pour lave-vaisselle.

- produits acceptables :
- Franke-Kindred, modèle LBS182010-316P-1;
- Elkay;
- ou équivalent approuvé.

.2 Robinetterie : base orientable en col-de-cygne, courbure de 9 po, fini chromé, embout cannelé avec casse-vide à double clapet en ligne, deux (2) tiges de fixation, rondelles et écrous de blocage, mamelons de raccordement taraudés, écrous de raccordement, cartouches d'obturation et manettes à lame avec code de couleur.

- produits acceptables:
 - Watersaver L2222VB;
 - ou équivalent approuvé.
- .3 Alimentation avec robinets et canalisation verticale flexible :
 - Produits acceptables :
 - BrassCraft, modèle KTSCR19C+B1-12AF;
 - McGuire, modèle BV07 + SSLAV12050038;
 - Zurn, modèle ZH8824LRLK.
- .4 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.

2.4 Robinet d'eau purifiée

2.4.1 Type « RO-1 » : robinet d'eau purifiée installation comptoir

- .1 Pour installation sur comptoir : robinetterie de comptoir ayant l'extérieur en laiton et l'intérieur recouvert de polypropylène inerte, fini chromé avec robinet de réglage en nylon noir, bec en col-de-cygne fixe avec courbure de 6 po et embout cannelé avec casse-vide. Installation sur le côté gauche de l'évier. Robinet avec code de couleur.
 - produits acceptables : Watersaver L7833 ou équivalent approuvé.
- .2 Alimentation avec robinets et canalisation verticale flexible en beta-polypropylène.

2.5 Douche d'urgence

2.5.1 Type « DU-1 » : encastrée

- .1 Combinaison de douche et de lave-yeux encastrée. Cabinet de commande encastré au mur. Cabinet de commande positionné de façon à respecter les critères d'accessibilités pour une personne en chaise roulante. Fournir avec une enseigne pictographique murale conforme au standard ANSI Z358.1. Alimentation 25 mm (1"), drain 32 mm (1¼").
- .2 Tête de douche de 273 mm (10 ¾") de diamètre en acier inoxydable avec régulateur de débit intégré de 83 L/min (22 usgpm). Douche activée en tirant le bras de commande vers le bas.
- .3 Bol du lave-yeux en acier inoxydable. Lave-yeux activé en tirant poigné du cabinet vers le bas. Tuyauterie et gicleurs chromés, régulateur de débit constant.
- .4 Produits acceptables :
 - Bradley seulement, modèle S19345HXB.
- .5 Siphon « P » DN 32 mm (1¼") fini chrome poli.
 - produits acceptables :
 - Delta-Teck, modèle 33T301;
 - McGuire, modèle 8872C-17T.
- .6 Robinet d'arrêt
 - produits acceptables :
 - Cambridge Brass, modèle 32W400;
 - DAHL, modèle 2311;
 - McGuire, modèle HST11BV.

.7 Rail et rideau

- Rail en acier inoxydable, pour montage mural, tous les supports nécessaires au montage inclus, conçu pour utilisation avec douche d'urgence encastrée.
- Rideau en polyester blanc avec cintres à anneaux, système d'attache qui permet de ranger le rideau lorsqu'il n'est pas utilisé, poche intérieure de rangement.
- Produits acceptables :
 - Guardian, modèle AP250-065;
 - ou équivalent.

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 Lorsque prescrit, munir les éviers de raccords pour lave-vaisselle futur sur l'eau chaude 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 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").
- 3.2.2 Coordonner avec l'Architecte l'installation des appareils sanitaires afin de respecter les dégagements requis pour l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite.
- 3.2.3 Les services mécaniques et accessoires dédiés aux appareils sanitaires tels les cache-siphons doivent permettre le respect des dégagements requis pour l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite

3.3 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

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Appareils et raccords	1
1.3 Normes de référence	1
1.4 Permis.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Tuyauterie de gaz de laboratoire et médicaux	2
2.2 Tuyauterie pour le gaz naturel	2
2.3 Robinetterie pour installation murale des services de gaz de laboratoire (RS-1).....	2
2.4 Robinetterie pour installation au comptoir des services de gaz laboratoire (RS-2).....	2
2.5 Raccord rapide pour gaz de laboratoire (RS-3) – Air comprimé et succion	2
2.6 Robinetterie pour installation au plafond avec régulateur de pression (RS-3) – CO2 et O2	2
2.7 Boyau flexible pour gaz de laboratoire.....	2
2.8 Coffrets pour robinets d'arrêt pour gaz de laboratoire.....	3
2.9 Tuyauterie flexible pour le gaz naturel	3
2.10 Régulateur automatique de distribution de CO ₂ , O ₂	3
PARTIE 3 - EXÉCUTION	5
3.1 Installation de la tuyauterie	5
3.2 Installation du système à vide	5
3.3 Réseau de gaz naturel.....	5
3.4 Essai pour réseau de gaz de laboratoires.....	5
3.5 Essai pour réseau de gaz naturel	5
3.6 Mise en service	6
3.7 Nettoyage.....	6
FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS	7
P22-2 Gaz de laboratoire	7
P22-3 Gaz naturel	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 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 de la province de Québec;
- Réglementation municipale provinciale fédérale, visant la construction et les incendies;
- Code d'installation du gaz naturel et propane CAN/CSA B149.1.

1.4 Permis

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Tuyauterie de gaz de laboratoire et médicaux

2.1.1 Voir feuille de spécification des matériaux utilisés P22-2 à la fin de cette Section.

2.2 Tuyauterie pour le gaz naturel

2.2.1 Voir feuille de spécification des matériaux utilisés P22-3 à la fin de cette Section.

2.3 Robinetterie pour installation murale des services de gaz de laboratoire (RS-1)

2.3.1 Sortie murale avec une soupape à pointe en celcon, tige, écrou de raccordement et raccord pour service. Soupape à bille. Bouton de couleur avec identification du service sur la soupape, fini chrome poli. Poignée à lame. Pression d'opération maximum de 1034 kPa (150 PSIG).

2.3.2 Produits acceptables : Watersaver L4200-158FT (sortie simple) et Watersaver L4200-141FT (sortie double) ou équivalent approuvé.

2.4 Robinetterie pour installation au comptoir des services de gaz laboratoire (RS-2)

2.4.1 Sortie pour installation au comptoir, avec une soupape à pointe, écusson flottant en laiton et raccord pour service avec bec cannelé. Soupape à bille. Bouton de couleur avec identification du service sur la soupape, fini chrome poli. Poignée à lame. Pression d'opération maximum de 1034 kPa (150 PSIG).

2.4.2 Produits acceptables : Watersaver L4200-131WSA ou équivalent approuvé.

2.5 Raccord rapide pour gaz de laboratoire (RS-3) – Air comprimé et succion

2.5.1 Raccord rapide dégraissé, avec embouts mâle et femelle, en acier inoxydable type 316. Embout femelle pour raccord futur d'un boyau, de type fileté. Fermeture à une seule extrémité. Fournir l'ensemble complet incluant l'embout mâle et l'embout femelle.

.1 Produits acceptables :

- Swagelok série QC-SESO (simple extrémité) et Swagelok série QC-DESO (double extrémité).

2.6 Robinetterie pour installation au plafond avec régulateur de pression (RS-3) – CO2 et O2

2.6.1 Sortie au plafond pour gaz haute pureté. Régulateurs de pression en laiton et diaphragme et joints BUNA-N. Plage de pression d'entrée 0-300 PSIG, de pression de sortie 2-125 PSIG et de température 32°F -125°F. Soupapes et poignées en laiton forgé avec raccord rapide. Écusson flottant et raccord pour service. Finition chrome poli.

.1 Produits acceptables : Watersaver L2873-366V-758WSA ou équivalent approuvé.

2.7 Boyau flexible pour gaz de laboratoire

2.7.1 Tube en élastomère de type AQP, natte de textile renforcé, recouvrement en élastomère de type AQP. Pression d'opération maximum : 1 724 kPa (250 psig); pression minimum d'éclatement: 6,9 MPa (1 000 psig), échelle de température d'opération: - 40 °C à 150 °C (- 40 °F à 300 °F).

2.7.2 Diamètre et longueur selon les indications.

2.7.3 Couleur : bleu léger.

2.7.4 Embout : en acier inoxydable de type approprié pour l'utilisation demandée.

2.7.5 Produits acceptables :

- Aeroquip modèle F332B/Socketless;
- ou équivalent approuvé.

2.8 Coffrets pour robinets d'arrêt pour gaz de laboratoire

- 2.8.1 Coffret approuvé CSA Z7396.1 et NFPA 99.
- 2.8.2 Coffret encastré en acier inoxydable recouvert d'un fini émail blanc cuit, avec cadre en aluminium.
- 2.8.3 Coffret muni d'une fenêtre amovible escamotable avec anneau au centre permettant de la retirer facilement en cas d'urgence. La fenêtre doit pouvoir être remise en place facilement sans outil spécial.
- 2.8.4 La fenêtre porte deux (2) avis :
- .1 « SOUPAPE DE CONTRÔLE POUR GAZ DE LABORATOIRE, FERMEZ EN CAS D'URGENCE SEULEMENT »
 - .2 « TIREZ L'ANNEAU POUR L'ACCÈS »
- 2.8.5 Robinets de vide montés à l'usine dans le cabinet avec tuyaux dégraissés et lavés, d'une longueur suffisante pour excéder les côtés du coffret.
- 2.8.6 Robinet à bille compatible avec le gaz naturel et approuvé par CSA et CGA installé dans le coffret.
- .1 Produits acceptables :
 - Jenkins, modèle 201J ou équivalent approuvé.
- 2.8.7 Tous les matériaux de robinet sont compatibles avec les gaz de laboratoire ou l'aspiration médicale.
- 2.8.8 Chaque robinet est identifié avec un code de couleur et le nom du gaz concerné.
- 2.8.9 Robinets munis en aval d'un manomètre chromé avec échelles combinées de mesure SI et impériale.
- 2.8.10 Produits acceptables :
- Amico ZIL-M;
 - Beacon Medeas;
 - Class 1 inc.
 - ou équivalent approuvé.

2.9 Tuyauterie flexible pour le gaz naturel

- 2.9.1 Tuyau flexible en acier inoxydable 304, comportant deux (2) couches de fil tressé d'acier inoxydable. Tuyau incluant les raccords d'extrémité soudés. Approuvé CGA et CSA.
- 2.9.2 Pression maximale d'opération de 2 068 kPa (300 psig) à une température de 82,2 °C (180 °F).
- 2.9.3 Bride en acier inoxydable conforme aux normes ASTM et ASME de classe 300.
- 2.9.4 Tuyau flexible pouvant supporter un déplacement latéral de 50 mm (2") en condition dynamique.
- 2.9.5 Produits acceptables : Omegaflex, Flexonics, Metraflex ou équivalent approuvé.

2.10 Régulateur automatique de distribution de CO₂, O₂

- 2.10.1 Système complet avec régulateur, sélecteur, manomètres, valve d'isolement et valve de purge conforme à ANSI/ASME B31.3 pour deux (2) bonbonnes (voir en plan).
- 2.10.2 Corps en acier inoxydable 316, siège de régulation en téflon et de valve en CTFE, chemise intérieure en téflon et extérieure en acier inoxydable 316, diaphragme et quincaillerie en acier inoxydable 316, panneau en acier avec peinture en poudre.

-
- 2.10.3 Purges manuelles intégrées pour purger avant et après un changement de cylindre, sur chaque circuit, pour évacuer les résidus se trouvant dans le système.
- 2.10.4 Pression d'entrée de design : 20.7 MPa (3000 lb/po.ca.).
- 2.10.5 Pression de sortie régularisée : à coordonner avec le Propriétaire.
- 2.10.6 Soupape de sûreté en acier inoxydable 316 ASTMA479 pour réseau de distribution ayant les caractéristiques et les capacités suffisantes pour l'application avec une décharge réglée à 758 kPa (110 lb/po.ca.) pour décharge dans la pièce.
- Produit acceptable : Generant, modèle VRV-250SS-V-110.
- 2.10.7 Boyaux, pour chaque bonbonne, thermoplastique flexible, pour supporter une pression de 20,7 MPa (3 000 lb/po.ca) doublé de nylon avec connecteur en laiton, d'une longueur de 36 po.
- Produit acceptable : Western pigtail.
- 2.10.8 Produit acceptable : Tescom Série NA416X113401X2 (deux (2) bonbonnes).

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation de la tuyauterie

- 3.1.1 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.
- 3.1.2 Poser les groupes de tuyaux sur des supports trapézoïdaux parallèlement les uns aux autres; les espacer de façon à faciliter l'identification des tuyaux, l'entretien et les réparations.
- 3.1.3 Les tuyaux et tubes de cuivre ne doivent pas être endommagés; dans le cas contraire, il faut les remplacer.
- 3.1.4 Aléser les extrémités des tuyaux avant de procéder au raccordement.
- 3.1.5 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.
- 3.1.6 Poser des brides ou des raccords-unions de façon à pouvoir enlever les pièces d'équipement sans avoir à déplacer la tuyauterie.
- 3.1.7 Nettoyer les extrémités des tuyaux ou tubes et les cavités des raccords qui doivent être brasés ou soudés. Joindre les pièces sans les coincer.

3.2 Installation du système à vide

- 3.2.1 Poser des robinets d'arrêt aux points d'admission, dans les branchements et aux endroits prescrits.
- 3.2.2 La pente de la tuyauterie doit être de 1:100 de façon que l'évacuation se fasse vers le poste central de suction.
- 3.2.3 Les branchements doivent être faits sur le dessus de la canalisation principale.

3.3 Réseau de gaz naturel

- 3.3.1 Effectuer les essais selon les exigences du code local.
- 3.3.2 Assurer la continuité électrique de toute la tuyauterie métallique de gaz installé à l'intérieur. La mise à la masse doit être réalisée au système électrique et conforme au code local. Le raccordement doit être accessible après l'installation et conforme aux exigences du code de l'électricité.

3.4 Essai pour réseau de gaz de laboratoires

- 3.4.1 Soumettre à l'essai tous les nouveaux conduits.
- 3.4.2 Effectuer les essais des installations selon CSA Z7396.1-17, articles B.1 et B.2. Pour l'essai de pression, un seul essai d'une durée de quatre (4) heures est acceptable.
- 3.4.3 Effectuer les essais sur les particules selon CSA Z7396.1-17, tableau D.4. Ces essais doivent être réalisés par un laboratoire indépendant à la charge de l'entrepreneur de la présente section.
- 3.4.4 Fournir les certificats des essais à l'Ingénieur et au Propriétaire.

3.5 Essai pour réseau de gaz naturel

- 3.5.1 Sauf indications contraires, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de 4 heures.
- 3.5.2 Faire l'essai des réseaux de gaz naturel conformément aux prescriptions du code CAN 1-B149.1.

3.6 Mise en service

3.6.1 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.

3.7 Nettoyage

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

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P22-2 Gaz de laboratoire			
FLUIDE	Air comprimé sans huile, vide médical, oxygène (O ₂), dioxyde de carbone (CO ₂) et azote (N ₂) à pression maximale de 125 psig			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Tuyaux	12 à 100 mm (½" à 4")	Tube médical sans joints, dégraissé et capsulé en cuivre dur de type « L ». Le tuyau doit porter l'identification MED.	ASTM B-819	Noranda Copper & Brass et Anaconda American Brass Co ou équivalent
Raccords	12 à 100 mm (½" à 4")	Cuivre ou laiton à souder par brasage.	ANSI / ASME B16.22	Emco, Mueller et Grinnel ou équivalent.
Robinetts d'arrêt	12 à 100 mm (½" à 4")	À bille. Robinets dégraissés et capsulés. Pression d'opération : 2 MPa (300 PSIG). Certification CSA.		Medical Design, modèle BVA, Amico VV-ISO-GXXX ou équivalent.
Robinetts d'arrêt aux points d'utilisation	12 mm (½")	À bille, corps en deux (2) pièces, garnis en acier inoxydable 316, 2 758 kPa (400 psi) (WOG). Sièges et garnitures en téflon.		Nibco T-580-70/66 ou équivalent.
NOTES :				
Tous les raccords brasés doivent être faits avec des alliages d'argent 975°F purgés à l'azote.				
Tous les tuyaux, raccords, soupapes, robinets, points d'utilisation et tout assemblage en usine de ces éléments doivent avoir été nettoyés par le fabricant et, à l'exception des raccords, doivent être identifiés pour usage médical selon les spécifications de la norme CGA G-4.1 ou de la norme ASTM B 819.				

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS

SERVICE	P22-3 Gaz naturel			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations au gaz naturel ou manufacturé : pression maximale de 860 kPa (125 lb/po ca)			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Tuyaux	Jusqu'à DN 50 mm (2")	Série standard, acier noir au carbone, extrémités filetés, sans couture.	ASTM A-53 Grade « B » Type « S »	
	DN 65 mm à 300 mm (2½" à 12")	Série standard, acier noir au carbone, extrémités biseautées, soudé par résistance électrique.	ASTM-A-53 Grade « B » type « E »	
Raccords et manchons	Jusqu'à DN 50 mm (2")	Catégorie 150, en fer malléable, taraudés avec bourrelets.	ANSI B16.3	
Mamelons	Jusqu'à DN 50 mm (2")	Standard, filetés.	ASTM A53 Grade « B »	
Raccords-unions	Jusqu'à DN 50 mm (2")	En fer malléable, cat. 150 joint rodé laiton/fer.	ANSI B16.3	
Brides	Jusqu'à DN 50 mm (2")	Catégorie 150, en acier forgé à face surélevée, taraudées.	ASTM A-105 ASTM A-181 ANSI B36.10	Grinnell 1931
	DN 65 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
Note: L'utilisation de brides à face plane est permise seulement lorsqu'on doit raccorder un appareil qui est fourni avec brides à face plane.				
Boulons et écrous		Goujons en acier au carbone et écrous à six pans, semi-finis.	ASTM A-307	
Robinets		Robinets à boisseau classe 200, lubrifiés, homologué, ouverture rectangulaire, garniture Téflon.		
	Jusqu'à 50 mm (2")	Embouts taraudés avec clé de manœuvre.		Huber Resun R-1430, Newman Milliken 170 M, Homestead 611-612

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P22-3 Gaz naturel			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations au gaz naturel ou manufacturé : pression maximale de 860 kPa (125 lb/po ca)			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
	DN 65 à 150 mm (2½" à 5")	À brides et avec clé de manœuvre.		Huber Resun R-1431, Newman milliken 171-M, Homestead 611-612
	DN 200 à 300 mm (6" à 12")	À brides et avec volant, engrenage et vis sans fin.		Huber Resun R-1431, Newman milliken 171-M, Homestead 611-612
Joints	Jusqu'à DN 50 mm (2")	À visser.		
	DN 65 et plus (2½" et plus)	À souder.		
Joints d'étanchéité		Du type couvrant toute la surface d'appui.		
Scellant pour raccords filetés		Filetage recouvert de ruban de téflon ou d'un enduit au téflon pour tuyau.		Rectoseal No A5 Locktite «PST»

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
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 hydroniques.....	4
PARTIE 2 - PRODUITS	6
2.1 Sans objet.....	6
PARTIE 3 - EXÉCUTION	7
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.

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.

1.5.4 Les réseaux ou parties de réseaux existants suivants devront être mesurés et conservés à leur condition d'opération initiale :

.1 Réseau de chauffage périmétrique étages sous-sol à 8.

.2 Réseau de chauffage des serpentins terminaux étages sous-sol à 8.

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 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 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 de chauffage;
 - eau refroidie.

- 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 :
- serpents de chauffage et de refroidissement;
 - 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.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Sans objet

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Sans objet

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
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
PARTIE 2 - PRODUITS	6
2.1 Sans objet.....	6
PARTIE 3 - EXÉCUTION	7
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.

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.

1.5.4 Les réseaux ou parties de réseaux existants suivants devront être mesurés et conservés à leur condition d'opération initiale :

- .1 Secteurs existants non-touchés par le projet de réaménagement, desservis par le système de ventilation SVA-1.

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 de laboratoires : plus 10 %, moins 0 %.
 - .2 Autres systèmes de CVCA : plus 5 %, moins 5 %.

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 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, du NEBB, de la SMACNA ou de l'ASHRAE.
- 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 reconnu par l'AABC ou le 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.
- 1.21.2 Différentiels de pression interzones
- .1 Régler les systèmes et les appareils de CVCA ainsi que les dispositifs de commande/régulation connexes de manière à obtenir les différentiels de pression d'air prescrits, et ce, quelles que soient les combinaisons de fonctionnement normal des systèmes et appareils en cause.
 - .2 Méthode
 - Décalage volumétrique.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Sans objet

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Sans objet

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Normes de référence	1
1.3 Dessins d'atelier.....	1
1.4 Définitions	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
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 Adhésifs, rubans et attaches.....	3
2.4 Chemisages.....	4
PARTIE 3 - EXÉCUTION	5
3.1 Généralités.....	5
3.2 Installation du calorifuge	5
3.3 Calorifugeage des conduits d'air.....	5
3.4 Colles et enduits calorifuges et ignifuges	6

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

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

1.2 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 ^{3/16} " joints chevauchés)	Moins de -22 °C (-8 °F)
2 x 38 mm (2 x 1 ^{1/2} " 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 ^{1/2} "	2 °C (36 °F) à 43 °C (109 °F)
56 mm (2 ^{3/16} "	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/m³ (3 lb/pi³) 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 Adhésifs, rubans et attaches

2.3.1 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.

2.3.2 Pour pare-vapeur

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

2.3.3 Pour chemises en toile

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

2.3.4 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.

2.4 Chemisages

2.4.1 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/m² (6,5 onces/vg ca).
- .2 Produits acceptables :
 - S. Fattal Thermocanvas;
 - 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	
• 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

- 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 (2) 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 (1) couche additionnelle de revêtement calorifuge.
- 3.3.5 Tous les supports de conduits doivent être installés en dehors du calorifuge.
- 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 (1) couche de colle calorifuge diluée selon les recommandations du fabricant du calorifuge.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Sommaire.....	1
1.3 Permis.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Robinetterie - Généralités	2
2.2 Robinet d'équilibrage	2
2.3 Filtres à tamis « Y »	3
2.4 Joints d'étanchéité	4
2.5 Thermomètres.....	4
2.6 Manomètres.....	4
2.7 Purgeurs d'air manuels	5
2.8 Purgeurs d'air automatiques	5
2.9 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C (250 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po ca)	6
2.10 Nettoyant chimique pour nettoyage de la tuyauterie	6
PARTIE 3 - EXÉCUTION	7
3.1 Installation de la tuyauterie	7
3.2 Soudure	8
3.3 Essai	9
3.4 Nettoyage du réseau de tuyauterie	9
3.5 Robinetterie.....	9
3.6 Mise en marche	9
3.7 Mise en fonction du réseau de tuyauterie	9
P23-6 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 035 kPa	10
P23-6 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 035 kPa	14

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.

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 Robinet à boisseau lubrifié

- .1 Robinets fournis avec levier de commande jusqu'à DN 125 (5") et avec commande à engrenage blindé du type à vis sans fin, avec indicateur de position et volant pour DN 150 (6") et plus. Ces robinets sont du type lubrifié.
- .2 Ces robinets auront subi les essais en usine conformément aux normes ANSI B16-1 et B16-3.

2.1.3 Robinet à tournant sphérique

- .1 Fourni avec levier de commande recouvert de vinyle.
- .2 Orifice de passage régulier.
- .3 Tige allongée pour satisfaire l'épaisseur du calorifuge.
- .4 Avec cadran et arrêt mémoire lorsque prévu pour l'équilibrage.

2.1.4 Robinets de vidange ou de drainage

- .1 Robinet à tournant sphérique ou robinet à vanne, avec corps en bronze, taraudé, avec bouchon, chaîne et filets pour boyaux.

Diamètre du réseau	Diamètre du robinet
Jusqu'à DN 32 mm (1,25")	20 mm ($\frac{3}{4}$ ")
De DN 38 à DN 65 mm (1,5" à 2,5")	25 mm (1")
Pour DN 75 et plus (3" et plus)	50 mm (2")

.2 Produits acceptables :

- Toyo 5046;
- Nibco T113HC;
- Watts.

2.1.5 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/po²) 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/po²) 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 Filtres à tamis « Y »

- 2.3.1 Corps : en fonte, en bronze ou en acier au carbone.
- 2.3.2 Tamis en acier inoxydable 304 avec perforations de diamètre nominal :
- vapeur : 1,143 mm (0,045") pour tous les diamètres;
 - eau, diamètre jusqu'à 100 mm (4") : 1,6 mm (1/16");
 - eau, diamètre supérieur à 125 mm (5") : 3,2 mm (1/8").
- 2.3.3 Filtres de diamètre supérieur à 40 mm (1,5") : fournir un mamelon et un robinet de purge lorsque les filtres sont montés sur une conduite de vapeur, un mamelon et un robinet de vidange avec raccord pour boyau lorsqu'ils sont montés sur une conduite de liquide.
- 2.3.4 Embouts : à manchons taraudés, lorsque leur diamètre est égal ou inférieur à 50 mm (2"), à brides, lorsqu'il est supérieur à 50 mm (2").
- 2.3.5 Le filtre doit pouvoir supporter la pression la plus élevée, soit une pression manométrique de vapeur effective de 860 kPa (catégorie 125) ou une fois et demie la pression effective du réseau.

DN 10 à 50 mm (¾" à 2")	Fonte Manchons taraudés Pression 1 725 kPa (250 lb/po ²)	ASTM A-278
DN 50 à 250 mm (2" à 10")	Fonte, à brides Pression 860 kPa (125 lb/po ²)	ASTM A-278
DN 65 à 150 mm (2½" à 8")	Acier, à bride Pression 1 725 kPa (250 lb/po ²)	ASTM A-278
DN 65 à 150 mm (2½" à 6")	Acier au carbone, à brides Pression 1 035 kPa (150 lb/po ²)	ASTM A-216 Série WCB
DN 12 à 150 mm (½" à 6")	Acier au carbone, brides Pression 2 070 kPa (300 lb/po ²)	ASTM A-216 Série WCB

2.3.6 La perte de charge, lorsque le tamis est propre, ne doit pas être supérieure à 6,9 kPa (1 lb/po ca), au débit nominal du réseau.

2.3.7 Produits acceptables :

- Armstrong;
- Crane;
- Conbraco.

2.4 Joints d'étanchéité

2.4.1 À moins d'indications contraires, de 1,5 mm (1/16") d'épaisseur, conforme à la norme ANSI/AWWA C111/A21.11, approprié aux conditions d'utilisation; couvrant toute la surface d'appui dans le cas de brides à face plane, et la partie surélevée seulement dans le cas de brides à face surélevée; en caoutchouc rouge, de 1,5 mm (1/16") d'épaisseur et couvrant toute la surface d'appui du joint dans le cas des services d'eau.

2.5 Thermomètres

2.5.1 Généralités

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

2.5.2 De type industriel, à boîtier en aluminium, à angle de lecture variable, à liquide, avec échelle de 228 mm (9") de longueur, selon la norme ONGC 14.4M88. Les plages standards appropriées aux températures à mesurer, échelons de 1 °C (1 °F); l'échelle doit être chiffrée à tous les dix degrés, sauf dans le cas des plages s'étendant au-delà de 150 °C (300 °F).

.1 Produits acceptables :

- Winters;
- Ashcroft;
- Terice;
- Taylor-Weiss.

2.5.3 Tous les thermomètres doivent être fournis avec puits thermométriques. Le choix des longueurs des douilles doit être tel qu'il y a un minimum d'insertion de 50 mm (2") dans les liquides et de 100 mm (4") dans les gaz. Le filetage doit être de 20 mm (3/4").

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

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

2.5.6 Les indications des thermomètres seront données en système de mesure anglais et métrique.

2.6 Manomètres

2.6.1 Généralités

- .1 Placer les manomètres à lecture directe de manière qu'on puisse en faire lecture à partir du plancher ou de la plate-forme s'il y a lieu.

- .2 S'il n'est pas possible de placer les instruments de manière que la lecture en soit faite facilement, installer les manomètres à 1,5 m du plancher avec tuyauterie de 6 mm et robinet d'arrêt en bronze.
 - .3 Des plaques signalétiques en plastique stratifié (lamicoïde), servant à identifier les manomètres, doivent être posées tout près de ceux-ci.
 - .4 Le matériel et les matériaux utilisés doivent répondre aux exigences du système. Boîtier en acier inoxydable.
- 2.6.2 Avec indicateurs à cadran de 115 mm (4½"), précis à 1 % conformes à la norme ANSI/ASME B40.100, robinet d'arrêt en bronze.
- .1 Produits acceptables :
 - Winters;
 - Ashcroft;
 - Marshall instruments;
 - Terice.
- 2.6.3 Chaque cadran doit être choisi pour deux fois la pression d'opération du système.
- 2.6.4 Installer un siphon pour installation à vapeur, un amortisseur de pulsations.
- 2.6.5 En présence de calorifuge, prévoir une extension excédant l'épaisseur du calorifuge.
- 2.6.6 Les indications des manomètres seront données en système de mesure anglais et métrique.
- 2.6.7 Installer un manomètre rempli à la glycérine lorsque celui-ci est installé en amont ou en aval d'une pompe ou d'un refroidisseur ou pour les installations de vapeur.
- 2.7 Purgeurs d'air manuels**
- 2.7.1 Actionnés par tournevis et accessibles par le dessus ou le côté de l'enveloppe des radiateurs ou convecteurs.
- 2.7.2 Produits acceptables :
 - Dole n° 9 ou 9B;
 - Taco 417 Coint Vent;
 - Maid O'Mist.
- 2.8 Purgeurs d'air automatiques**
- 2.8.1 Pour aérothermes (sauf pour les réseaux glycolés), ventilo-convecteur (sauf pour les réseaux glycolés) et serpentins (sauf pour les réseaux glycolés).
- .1 Corps en bronze fini chrome, siège en cuivre, disque en caoutchouc synthétique avec soupape amovible, pression de marche de 690 kPa (100 lb/po ca).
 - .2 Produits acceptables :
 - Armstrong AV-13 DN 20 mm (¾");
 - Braukmann;
 - Maid-O-Mist.
- 2.8.2 À être installés aux points hauts des montants.
- .1 Évents à flotteur, à corps en fonte et raccord DN 19 mm (¾").
 - .2 Flotteur en acier inoxydable, siège en Buna « N » et pointeau en acier inoxydable.
 - .3 Conçus pour une pression nominale de service de 2 070 kPa (300 lb/po ca) à 93 °C (200 °F).

.4 Produits acceptables :

- Armstrong 1-AV;
- ou équivalent approuvé.

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

2.9.1 Voir feuilles de spécification des matériaux utilisés P23-6b à la fin de cette Section.

2.10 Nettoyant chimique pour nettoyage de la tuyauterie

2.10.1 Nettoyant chimique sans nitrite de sodium ni phosphate.

2.10.2 Produits acceptables :

- MAGCARE 320;
- ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation de la tuyauterie

3.1.1 Généralités

- .1 Dès la livraison sur le chantier, inspecter le matériel et les appareils et les placer à l'endroit indiqué, les installer de niveau et les assujettir.
- .2 Les disposer en respectant le tracé de la tuyauterie. Prévoir les jeux nécessaires aux mouvements de contraction et de dilatation de la tuyauterie lorsque celle-ci sera en service normal.
- .3 Raccorder les tuyaux d'évacuation et les raccords de purge au renvoi le plus rapproché.
- .4 S'assurer que les dégagements autour des appareils sont suffisants pour permettre au personnel d'entretien de faire son travail. Si l'emplacement définitif est différent de celui indiqué aux dessins, consulter l'Ingénieur avant le début des travaux.
- .5 Si les dégagements permis ne sont pas respectés, consulter l'Ingénieur et se conformer à ses directives.
- .6 Référez aux dessins d'installation fournis par le fabricant. Raccorder les appareils selon les instructions écrites du fabricant.
- .7 Coordonner la configuration des branchements en fonction du nombre et de la localisation de chaque raccord aux appareils et équipements.
- .8 S'assurer que toutes les ouvertures servant au raccordement des accessoires et le poids effectif sont conformes aux indications des dessins d'atelier.
- .9 Aléser les tuyaux et les tubes et enlever les dépôts et la saleté, à l'intérieur et à l'extérieur, avant et après l'assemblage.
- .10 Prévoir le dégagement nécessaire pour la pose du calorifuge et l'accès aux filtres, robinets, évents, tuyaux d'évacuation, bouchons de visite, raccords-unions, joints de dilatation, connecteurs flexibles et purgeurs.
- .11 Dans le cas d'une tuyauterie en acier, l'utilisation de canalisations de branchement du type à selle de branchement, de mêmes diamètres que la canalisation principale, est permise, pour un système à basse pression, si le diamètre de la canalisation principale est au moins égal au diamètre normalisé immédiatement supérieur à celui du branchement, et ce, pour les canalisations jusqu'à DN 150 mm (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.

3.1.3 Tuyauterie à joints rainurés

- .1 Nettoyer les bouts des tuyaux pour qu'ils soient exempts de marque de laminage entre le bout du tuyau et la rainure.
- .2 Vérifier avec le fabricant le type de garniture d'étanchéité et classe du matériau pour comptabilité avec le service desservi.

3.2 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.

3.2.5 Pour les réseaux en acier inoxydable :

- .1 Faire analyser les dix (10) premières soudures du travail par rayons X par un laboratoire et selon la norme ANSI B31.9. Soumettre les rapports d'essai à l'Ingénieur. Seuls les soudeurs ayant réussi ces soudures sont autorisés à effectuer les travaux de soudure;
- .2 À la fin des travaux, faire analyser un (1) échantillon de dix (10) soudures par rayons X par un laboratoire et selon la norme ANSI B31.1. Soumettre les rapports d'essai à l'Ingénieur. Ces analyses devront être réalisées en présence de l'Ingénieur et aux endroits indiqués par celui-ci. L'Entrepreneur est responsable de reprendre les travaux de soudure à ses frais si celles-ci sont jugées non recevables par le laboratoire ou l'Ingénieur;
- .3 Le coût des rayons X et analyses en laboratoire est à la charge de l'Entrepreneur.

3.2.6 Pour les réseaux en acier noir:

- .1 Faire analyser les dix (10) premières soudures du travail par rayons X par un laboratoire et selon la norme ANSI B31.1. Soumettre les rapports d'essai à l'Ingénieur. Seuls les soudeurs ayant réussi ces soudures sont autorisés à effectuer les travaux de soudure;
- .2 À la fin des travaux, faire analyser un (1) échantillon de dix (10) soudures par rayons X par un laboratoire et selon la norme ANSI B31.1. Soumettre les rapports d'essai à l'Ingénieur. Ces analyses devront être réalisées en présence de l'Ingénieur et aux endroits indiqués par celui-ci. L'Entrepreneur est responsable de reprendre les travaux de soudure à ses frais si celles-ci sont jugées non recevables par le laboratoire ou l'Ingénieur;
- .3 Le coût des rayons X et analyses en laboratoire est à la charge de l'Entrepreneur.

3.3 Essai

- 3.3.1 Faire l'essai hydrostatique des réseaux de distribution d'eau à une pression égale à 1½ fois la pression de conception du réseau ou à une pression minimale de 860 kPa (125 lb/po ca).
- 3.3.2 Sauf indication contraire, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de quatre (4) heures.

3.4 Nettoyage du réseau de tuyauterie

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

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 Installer des robinets à papillon aux endroits indiqués.
- 3.5.5 Calibrer les appareils de commande et de régulation, une fois l'installation terminée.
- 3.5.6 Filtres à tamis
 - .1 Installer des filtres dans les canalisations horizontales ou à écoulement vers le bas.
 - .2 S'assurer de laisser le jeu nécessaire à l'enlèvement du panier.
 - .3 Installer le filtre en amont de toutes les pompes, des purgeurs et robinets de commande et aux endroits indiqués.

3.6 Mise en marche

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

3.7 Mise en fonction du réseau de tuyauterie

- 3.7.1 Une fois le réseau nettoyé et rempli d'eau, effectuer ce qui suit :
 - .1 Mettre le réseau sous pression, remplir les vases d'expansion au niveau prescrit et régler la consigne.
 - .2 Purger tout l'air du réseau.
 - .3 Lorsque l'eau a atteint la température nominale, vérifier les pompes et s'assurer qu'il n'y a pas d'infiltration d'air, qu'elles sont exemptes de débris et qu'elles ne présentent aucun signe de cavitation.
 - .4 Démontez les pompes qui ont été utilisées pour le nettoyage du réseau, les inspecter, remplacer les pièces usées, poser de nouvelles garnitures et un nouveau jeu de joints d'étanchéité.

- .5 Nettoyer les filtres plusieurs fois, jusqu'à ce que le réseau soit propre.
- .6 Mettre en service les systèmes de traitement de l'eau.
- .7 Vérifier le niveau d'eau dans les réservoirs d'expansion avec de l'eau froide, d'abord avec les pompes de circulation arrêtées, puis une autre fois avec les pompes en marche.
- .8 Répéter cette opération avec de l'eau à la température nominale.
- .9 Vérifier la mise en pression du réseau et l'absence de phénomènes tels que : coups de bélier, vaporisation instantanée et cavitation.
- .10 Amener le réseau à la température et à la pression nominales sur une période de 48 heures.
- .11 Effectuer les opérations d'ERE selon les prescriptions de la Section 23 05 93.
- .12 Au besoin, régler les supports, les suspentes et les suspensions à ressort de la tuyauterie.
- .13 Surveiller les mouvements de la tuyauterie et vérifier le fonctionnement des compensateurs et des lynes de dilatation, des guides et des ancrages.
- .14 Resserrer tous les boulons au moyen d'une clé dynamométrique pour rattraper le relâchement attribuable à la chaleur. Répéter cette opération à plusieurs reprises au cours de la mise en service.
- .15 Vérifier le fonctionnement des robinets d'évacuation et de purge.
- .16 Ouvrir entièrement les vannes d'équilibrage (sauf celles qui ont été réglées en usine).
- .17 Régler l'alignement de la tuyauterie d'aspiration et de refoulement des pompes pour prévenir transmission du bruit et de la vibration.
- .18 Drainer le réseau de vapeur et de condensat à l'égout pour une période de sept (7) jours après la mise en marche.

3.7.2 Une fois que les réseaux sont opérationnels, effectuer ce qui suit :

- .1 Pendant une période de dix (10) jours après la date de mise en fonction, nettoyer les filtres des pompes et des serpentins quotidiennement et même plus selon l'encrassement du réseau.

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P23-6 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 035 kPa			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations à eau chaude, éthylène ou propylène glycol (avec garniture appropriée), eau réfrigérée, eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 120 °C. Aucun joint mécanique n'est accepté.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Tuyaux	Jusqu'à DN 50 mm	Acier noir au carbone, cédule 40, soudure par résistance électrique	ASTM A-53 Grade « B » Type « E »	

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P23-6 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 035 kPa			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations à eau chaude, éthylène ou propylène glycol (avec garniture appropriée), eau réfrigérée, eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 120 °C. Aucun joint mécanique n'est accepté.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Raccords	Jusqu'à DN 50 mm	Catégorie 150, en fer malléable, taraudés avec bourrelets	ANSI B16-3	Anvil
Joints	Jusqu'à DN 50 mm	À visser.		
Manchons	DN 10 à 50 mm	Catégorie 300, en fer malléable, taraudés	ANSI B16.3	
Mamelons	Jusqu'à DN 50 mm	Série standard, acier au carbone, sans couture	ASTM A-106	
Unions	Jusqu'à DN 50 mm	Catégorie 150, en fer malléable, taraudés avec joint, rodé bronze/fer	ASTM A-47 ANSI B2.1	
Mamelons, unions et brides diélectriques	Tous les diamètres	Lorsqu'il y a contact entre deux (2) métaux différents		Watts série 3000, jusqu'à 82 °C pour les unions Gruvlok 7089 et Victaulic style 47 jusqu'à 110 °C
Brides	Jusqu'à DN 50 mm	Catégorie 150, en acier forgé, à face surélevée, taraudées	ASTM A-105 ASTM A-181 ANSI B36.10	
	L'utilisation de brides à face plane est permise seulement lorsqu'on doit raccorder un appareil qui est fourni avec brides à face plane			
Brides à orifice de mesurage	DN 25 à 600 mm	Catégorie 150 en acier forgé, à face surélevée, à embouts à souder, dotées de boulons de serrage, de garnitures et de prises de pression taraudées	ASTM A-105 ASTM A-181	
Boulons et écrous		En acier allié et écrous à six (6) pans	ASTM A-193-GrB7 ASTM A-194-GrZH	

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P23-6 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 035 kPa			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations à eau chaude, éthylène ou propylène glycol (avec garniture appropriée), eau réfrigérée, eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 120 °C. Aucun joint mécanique n'est accepté.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
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 »
Robinet vannes	DN 12 à 50 mm	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	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 à tournant sphérique	DN 12 à 50 mm	Catégorie 150, manchons taraudés, corps en laiton, boules en laiton, fini chromé, tige en laiton, garniture PTFE renforcée	ASTM B-584 ASTM B-371	Crane 9202, Toyo 5044A, Milwaukee BA475B, Nibco T-585-70, Kitz 58, Jenkins 201J
Robinets à soupapes	DN 12 à 50 mm	Catégorie 150 à manchons taraudés, corps en bronze, disque en plastique pour une température maximum de 185 °C		Crane 7-TF, Toyo 221, Milwaukee 590, Nibco 235Y, Kitz 09, Jenkins 106BJ
Clapet de retenue	DN 12 à 50 mm	Catégorie 200, corps en bronze à manchons taraudés, clapet à battant, disque en bronze amovible, chapeau taraudé		Crane 36, Milwaukee 508, Nibco T-453-B, Kitz 19, Jenkins 4449J

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P23-6 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 035 kPa			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations à eau chaude, éthylène ou propylène glycol (avec garniture appropriée), eau réfrigérée, eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 120 °C. Aucun joint mécanique n'est accepté.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Robinet à boisseau lubrifié	DN 12 à 50 mm	Catégorie 150 en fonte avec manchons taraudés et avec clé de manœuvre	ASTM A-126	Keystone Ball Centric 541, Huber Resun D-125, Homestead 611-612
	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	P23-6 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 035 kPa			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations à eau chaude, éthylène ou propylène glycol (avec garniture appropriée), eau réfrigérée, eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 120 °C. Aucun joint mécanique n'est accepté.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Tuyaux	Jusqu'à DN 50 mm	Acier noir au carbone, cédule 40, soudure par résistance électrique	ASTM A-53 Grade « B » Type « E »	
	DN 65 mm jusqu'à DN 250 mm	Acier noir au carbone, cédule 40, embouts biseautés, soudure par résistance électrique	ASTM A-53 Grade « B » Type « E »	
Raccords	Jusqu'à DN 50 mm	Catégorie 150, en fer malléable, taraudés avec bourrelets	ANSI B16-3	Anvil
	DN 65 à 600 mm	Série standard, acier au carbone, sans couture, embouts biseautés	ASTM A-234 Grade « WPB » ANSI B16.9	Anvil
Joints	Jusqu'à DN 50 mm	À visser.		
	DN 65 mm et plus	À souder	ASME B31.9	
Manchons	DN 10 à 50 mm	Catégorie 300, en fer malléable, taraudés	ANSI B16.3	
Mamelons	Jusqu'à DN 50 mm	Série standard, acier au carbone, sans couture	ASTM A-106	
Unions	Jusqu'à DN 50 mm	Catégorie 150, en fer malléable, taraudés avec joint, rodé bronze/fer	ASTM A-47 ANSI B2.1	
Mamelons, unions et brides diélectriques	Tous les diamètres	Lorsqu'il y a contact entre deux (2) métaux différents		Watts série 3000, jusqu'à 82 °C pour les unions Gruvlok 7089 et Victaulic style 47 jusqu'à 110 °C
Brides	Jusqu'à DN 50 mm	Catégorie 150, en acier forgé, à face surélevée, taraudées	ASTM A-105 ASTM A-181 ANSI B36.10	

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P23-6 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 035 kPa			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations à eau chaude, éthylène ou propylène glycol (avec garniture appropriée), eau réfrigérée, eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 120 °C. Aucun joint mécanique n'est accepté.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
	DN 65 mm et plus	Catégorie 150, en acier forgé, à face surélevée, à embout à souder	ASTM A-105 ASTM A-181	
	L'utilisation de brides à face plane est permise seulement lorsqu'on doit raccorder un appareil qui est fourni avec brides à face plane			
Brides à orifice de mesurage	DN 25 à 600 mm	Catégorie 150 en acier forgé, à face surélevée, à embouts à souder, dotées de boulons de serrage, de garnitures et de prises de pression taraudées	ASTM A-105 ASTM A-181	
Boulons et écrous		En acier allié et écrous à six (6) pans	ASTM A-193-GrB7 ASTM A-194-GrZH	
Garnitures d'étanchéité		Fibres synthétiques compressées avec un agent liant en caoutchouc (acrylonitrile butadiène)	SAE-ASTM-R.705	John Crane 2160
Scellant pour raccords filetés		Filetage recouvert de ruban téflon ou d'un enduit au téflon pour tuyau		Rectoseal n° 5, Loctite « PST »
Robinets vannes	DN 12 à 50 mm	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	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

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P23-6 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 035 kPa			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations à eau chaude, éthylène ou propylène glycol (avec garniture appropriée), eau réfrigérée, eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 120 °C. Aucun joint mécanique n'est accepté.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Robinet à tournant sphérique	DN 12 à 50 mm	Catégorie 150, manchons taraudés, corps en laiton, boules en laiton, fini chromé, tige en laiton, garniture PTFE renforcée	ASTM B-584 ASTM B-371	Crane 9202, Toyo 5044A, Milwaukee BA475B, Nibco T-585-70, Kitz 58, Jenkins 201J
Robinets à soupapes	DN 12 à 50 mm	Catégorie 150 à manchons taraudés, corps en bronze, disque en plastique pour une température maximum de 185 °C		Crane 7-TF, Toyo 221, Milwaukee 590, Nibco 235Y, Kitz 09, Jenkins 106BJ
	DN 65 à 300mm	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	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	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 300SCOHS, Jenkins 339RJ
Clapet de retenue à ressort	DN 50 à 300 mm	Série 150 avec corps en fonte, disque, siège en Buna-N et accessoires en acier inoxydable 316	ANSI 150	Mueller 103- MAP, Keystone 831, Nibco W960, Centerline

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P23-6 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 035 kPa			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations à eau chaude, éthylène ou propylène glycol (avec garniture appropriée), eau réfrigérée, eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 120 °C. Aucun joint mécanique n'est accepté.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
				R-1*644*D1X, Jenkins 339RJ
Robinet à boisseau lubrifié	DN 12 à 50 mm	Catégorie 150 en fonte avec manchons taraudés et avec clé de manœuvre	ASTM A-126	Keystone Ball Centric 541, Huber Resun D-125, Homestead 611-612
	DN 75 à 125 mm	Catégorie 175, en fonte avec brides, Obturateur sans restriction et clé de manœuvre	ASTM A-150	Keystone Ball Centric F-580, Homestead 611-612
	DN 150 à 300 mm	Catégorie 150 en fonte avec brides et avec volant, engrenage à vis sans fin	ASTM A-126	Keystone F-583, Homestead 611-612
	Note : Tous ces robinets seront livrés au chantier prélubrifiés, avec le lubrifiant approprié au service prévu et identifié en conséquence ou avec l'obturateur ayant un revêtement EPDN			

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Dessins d'atelier.....	1
1.3 Éléments préfabriqués	1
1.4 Permis.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Conduits d'air métallique (alimentation, retour et évacuation de système de ventilation)	2
2.2 Conduits flexibles.....	4
2.3 Raccords souples	5
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 combinés coupe-feu et fumée motorisés	6
2.8 Volet motorisé.....	7
2.9 Grilles et diffuseurs généralités	7
2.10 Diffuseur à jet hélicoïdal.....	8
2.11 Ventilofiltre (Fan Filter)	8
2.12 Éléments terminaux à simple conduit	9
2.13 Éléments terminaux à simple conduit, niveau de bruit réduit	10
2.14 Éléments terminaux à pression indépendante à débit variable/constant motorisé et accessoires	10
2.15 Ventilateurs centrifuges, en ligne, type carré à entraînement direct	12
2.16 Silencieux pour conduits d'air	13
2.17 Serpentins de réchauffe terminale hydroniques.....	14
PARTIE 3 - EXÉCUTION	15
3.1 Pose des conduits d'air	15
3.2 Propreté de conduits	16
3.3 Installation des conduits flexibles.....	16
3.4 Orifices pour instruments de mesure et d'essai	16
3.5 Registres d'équilibrage.....	16
3.6 Essais d'étanchéité des conduits	17
3.7 Accessoires pour conduits d'air	17
3.8 Registre combinés coupe-feu et fumée motorisés	17
3.9 Grilles, registres et diffuseurs.....	17
3.10 Éléments terminaux	17
3.11 Mise en marche	18
3.12 Installation des ventilateurs.....	18

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

1.2.2 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.
- Classe B : étanchéité des joints longitudinaux, des joints transversaux et des raccords, assurée au moyen d'un produit de scellement, d'un ruban de scellement ou d'une combinaison de ces matériaux.

2.1.4 Étanchéité des conduits d'air

- .1 Selon les exigences formulées dans le HVAC Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.
- .2 La classe de fuite des conduits doit être déterminée selon les données du tableau suivant :

Pression de construction des conduits d'air métalliques*	Classe de fuite	
	Conduits rectangulaires	Conduits circulaires ou ovales
2500 Pa	4	2
1500 Pa	4	2
1000 Pa	4	2
750 Pa	8	4
500 Pa	8	4

*Se reporter au tableau mécanique de classification des conduits d'air métalliques pour la pression de chaque segment.

2.1.5 Produit de 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°C à 93°C .
 - produits acceptables :
 - Duro Dyne DWN;
 - ou équivalent.
 - couleur : brun rougeâtre

2.1.6 Ruban de scellement

- .1 Ruban de scellement : en membrane de fibres de verre, à armure lâche, traitée au polyvinyle, de 50 mm de largeur.
 - produits acceptables :
 - Duro Dyne FT-2;
 - ou équivalent.
 - couleur : gris aluminium.

2.1.7 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
 - conduit égal ou inférieur à 450 mm : coudes à dos rond sans aube.
 - conduit égal à 450 mm et inférieur à 610 mm : coudes à dos rond avec une aube au centre du conduit.
 - conduit supérieur à 610 mm : coudes à dos rond avec une aube au tiers du conduit et une aube au deux tiers du conduit.
- .4 Éléments de transition
 - éléments divergents : angle de transition d'au plus 30° .
 - éléments convergents : angle de transition d'au plus 30° .
- .5 Dévoiements : coudes arrondis à grand rayon ou selon les indications.
- .6 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile. Les angles de transition maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des éléments de transition.

2.1.8 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").

2.1.9 Conduits d'air en acier inoxydable 316

- .1 Acier inoxydable : de nuance 316, selon la norme ASTM A 480/A480M.
- .2 Fini : 2B.
- .3 Épaisseur, fabrication et renforcement : Selon la SMACNA, à l'exception de l'épaisseur minimale qui ne doit pas être inférieure à 22 ga.
- .4 Joints : selon la SMACNA soudés en continu en atmosphère inerte.
- .5 Application : conduit d'évacuation de hotte chimique et à baldaquin, et là où prescrit.

2.1.10 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 feillard d'aluminium souple, enroulé en spirale. Les conduits doivent supporter une pression interne de 1,5 kPa (6" H₂O).
- .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);
 - Flexright.

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/m² (30 oz/v²) 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. Installer toutes les portes requises pour permettre le nettoyage adéquat des conduits.
- 2.4.2 Conduits basse pression.
- .1 Portes n'excédant pas 610 mm (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 (1) ou deux (2) 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.
 - Alumavent.

2.7 Registres combinés coupe-feu et fumée motorisés

2.7.1 Les registres combinés coupe-feu et fumée motorisés doivent être homologués par les UL ou les ULC et en porter les étiquettes, et pour la résistance au feu, et pour le taux de fuite selon ULC S112.1 et doivent répondre aux exigences de la norme NFPA 90A et des autorités compétentes. Le taux de fuite n'excède pas 40.64 l/s/m² à une pression statique de 1100 Pa (classe I). La tringlerie est du type dissimulé et permet d'avoir la surface libre maximale.

2.7.2 Les lames doivent être de type aérodynamiques. Registre à faible perte de pression, les plaques d'arrêt avec joint d'étanchéité doivent être de même hauteur et la hauteur de la lame doit être sur mesure.

2.7.3 Degré de résistance au feu :

- .1 Registres fabriqués en usine, conçus pour ne pas diminuer le degré de résistance au feu du mur ou de la cloison traversée. La durée de résistance au feu des registres doit être telle qu'exigée par les codes applicables. Voir les plans de l'architecte pour les degrés de résistance au feu.

2.7.4 Lorsque le registre est installé en dehors de l'assemblage ayant un degré de résistance au feu, utiliser le manchon homologué du fabricant du registre avec isolation appliqué en usine.

2.7.5 Actuateurs incluant un (1) dispositif de détection de température à réarmement manuel. Le réarmement de la détection primaire doit pouvoir s'effectuer à partir du TCAI. Température de consigne de fermeture de 74 °C. Sélectionner l'option d'actuateur sur le côté de la gaine ou sous la gaine afin de permettre le dégagement nécessaire pour l'accès et entretien.

2.7.6 Fourni avec :

- .1 Fusible électronique non adressable permettant de détecter une hausse de chaleur dans le conduit. Dispositif muni de bouton de réarmement, d'un détecteur de position des lames et d'un bouton de test.
- .2 Actuateur électrique externe deux (2) positions (hors du flux d'air) de 24V avec transformateur 120V/24V.

2.7.7 Produits acceptables :

- E.H. Price;
- Nailor;
- Ruskin;
- Ruskin, série LP.

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/m² pour une pression statique de 1 kPa.

2.8.5 Installation à type à brides.

2.8.6 Produits acceptables :

- Alumavent 3160;
- Tamco série 1000;
- Trolec VAP-90MB.

2.9 Grilles et diffuseurs 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 Bâtis 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.
- .4 Bâtis
 - Bâtis en acier standard avec joints apparents soudés, polis et parfaitement étanches.
 - Bâtis en aluminium extrudé avec attaches mécaniques et joints parfaitement étanches aux angles.
 - Garnitures en caoutchouc mousse sur tout le pourtour des bâtis.
 - Cadres de plâtrage pour retenir les bâtis en place lorsque ceux-ci sont installés dans une cloison ou un mur en plâtre ou en panneaux de gypse.
 - Dispositifs de fixation et de manœuvre dissimulés.

2.9.2 Grilles d'alimentation

- .1 Espacement entre les lames de 19 mm ($\frac{3}{4}$ ") et volets à déflexion double, de forme aérodynamique, sur tiges supports horizontales, registres à volets opposés avec dispositif de manœuvre dissimulé, et dotés d'une garniture d'étanchéité.

2.9.3 Grilles de retour et d'évacuation

- .1 Espacement entre les lames de 19mm ($\frac{3}{4}$ ") et volets à déflexion simple, de forme aérodynamique, montés à l'horizontale 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.

2.9.4 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.

2.9.5 Produits acceptables :

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

2.10 Diffuseur à jet hélicoïdal

2.10.1 De type carré, fabriqué en acier satiné de 0,9 mm (calibre 20). Réceptacles intégrés dans la plaque frontale pour insertion de rouleaux excentrés. Complet avec plénum fabriqué par le manufacturier du diffuseur qui inclut un dispositif de déflexion pour répartir uniformément le débit d'air sur toute la face du diffuseur.

2.10.2 Rouleaux excentrés de 100 mm (4") de longueur pour ajustement du jet.

2.10.3 Bordure adaptée pour insertion dans un plafond de tuile acoustique ou un plafond de gypse.

2.10.4 Produits acceptables :

- Nad Klima DAL;
- Grada 350T/450T;
- ou équivalent approuvé.

2.11 Ventilofiltre (Fan Filter)

2.11.1 Caisson fait d'aluminium équipé d'un ventilateur centrifuge et d'un filtre HEPA remplaçable.

2.11.2 Débit et dimensions tel qu'indiqué en plan.

2.11.3 Opération silencieuse et contrôle de vitesse permettant l'ajustement du débit de 50 % à 100 %.

2.11.4 Filtre HEPA 99,99 % pour 0,3 μ m remplaçable par la pièce. L'assemblage moteur-ventilateur est accessible de la pièce. Port d'injection pour test d'intégrité.

2.11.5 Grille protectrice en acier étiré de calibre 20 peint blanc protégeant le filtre et fournissant une apparence finie à l'appareil.

- 2.11.6 Contrôleur BACnet
- .1 Contrôleur pour moteur ECM permettant le réglage (débit, statut des filtres).
- 2.11.7 Sectionneur intégré.
- 2.11.8 Joint d'étanchéité blanc entre l'appareil et le cadrage.
- 2.11.9 Approbation CSA ou équivalent.
- 2.11.10 Filtre directement remplaçable par la pièce.
- 2.11.11 Pour installation dans un plafond de type plenum non raccordé à une gaine.
- 2.11.12 Fini standard blanc.
- 2.11.13 Alimentation électrique : 115 Volts , une (1) phase.
- 2.11.14 Produit acceptable : E.H. Price FFU-2-1 RSR/BACnet/BFC ou équivalent approuvé.

2.12 Éléments terminaux à simple conduit

- 2.12.1 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.
- 2.12.2 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 (½") 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 une doublure en néoprène.
- .3 Sonde de mesure de débit, de type en croix, installée à l'entrée de la boîte, avec une précision de 5 %.
- .4 Moteur et contrôleur électronique, voir Division 25.
- .5 Batteries de réchauffage : à eau chaude à la décharge.
- .6 Portes d'accès : de chaque côté des éléments avec accès requis (caisson, batterie de réchauffage, atténuateur). Isolées lorsque sur une section isolée, positionnées sur la paroi du bas ou autre si en en conflit avec les services environnants, fermetures avec loquet à enclenchement.
- .7 Produits acceptables :
- E.H. Price SDV500 (DDC);
 - Titus;
 - Nailor.

2.13 Éléments terminaux à simple conduit, niveau de bruit réduit

2.13.1 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.
- .4 Silencieux avec chicanes intégrées à l'élément terminal.

2.13.2 Construction

- .1 Caisson : en acier galvanisé de 0,8 mm d'épaisseur (calibre 22), entièrement revêtu d'un isolant thermique et acoustique de 25 mm (1") d'épaisseur, avec volet en acier, monté sur un arbre en acier et roulements autolubrifiants.
- .2 Le matériau utilisé pour l'isolation thermique et acoustique est un matériau inerte, à l'épreuve de l'humidité et des rongeurs, en fibre de verre ou en laine minérale, de la densité exigée pour assurer le rendement acoustique prévu, conforme à la norme du constructeur et protégé du débit d'air par un revêtement lisse et limitant l'érosion. Le silencieux est composé d'un isolant en fibre de verre ou en laine minérale revêtu d'un tissu tressé en fibre de verre et d'un métal perforé.
- .3 Sonde de mesure de débit, de type en croix, installée à l'entrée de la boîte pour l'alimentation ou à la sortie pour le retour/évacuation, avec une précision de 5 %.
- .4 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 Batteries de réchauffage : à eau chaude à la décharge.
- .7 Portes d'accès : de chaque côté des éléments avec accès requis (caisson, batterie de réchauffage, silencieux). Isolées lorsque sur une section isolée, positionnées sur la paroi du bas ou autre si en conflit avec les services environnants, fermetures avec loquet à enclenchement.
- .8 Produits acceptables :
 - E.H. Price SDVQ (alimentation) / SDEQ (retour/évacuation);
 - Nailor D3001Q (alimentation);
 - Ou équivalent approuvé.

2.14 Éléments terminaux à pression indépendante à débit variable/constant motorisé et accessoires

2.14.1 Généralités

- .1 Éléments terminaux avec régulateur de débit, à pression indépendante, pour opération à débit constant ou variable.
- .2 Opération à pression indépendante avec un assemblage mécanique à réponse immédiate afin de maintenir le débit requis.
- .3 Actuateur électrique à fermeture en position fermée, ouverte ou en dernière position, selon le cas. Les éléments d'alimentation devront être normalement fermés et les éléments de retour normalement ouverts.

2.14.2 Construction

- .1 Design de l'unité conforme à l'arrangement de conduits de dimension et de capacité telle qu'indiquée dans le tableau des éléments terminaux.
- .2 Le contrôleur doit être installé à la position montrée sur le dessin afin de permettre son accès par la porte de visite au plafond. Se référer aux dessins pour la position.
- .3 Surface de palier lisse en aluminium/téflon avec des rotules aux extrémités. Arbre, bras de commande, supports de l'arbre et quincaillerie de montage interne en acier inoxydable 316.
- .4 Les éléments terminaux d'évacuation en contact avec des produits corrosif devront être recouvert d'un enduit phénolique.
- .5 Les fuites au travers de l'enveloppe ne dépasseront pas 1 % du volume de conception à 6 pouces d'eau de pression statique.
- .6 La marge de réglage devra être de 20 à 1.
- .7 Les valves devront être montées avec des rotules en acier galvanisé calibre 14. Tous les calfeutrages devront être approuvés par la norme FDA.
- .8 Fournir des valves étanches pour fermeture complète lorsque requis.

2.14.3 Performance

- .1 Les valves devront respecter les normes ANSI 512.31, 512.32, ANSI/ASHRAE I30 et ASTM E477.
- .2 Fournir et installer des plages d'identification pour chaque valve mentionnant les débits minimums et maximums en CFM, les configurations minimales et maximales telles que réglées en usine et les numéros d'identification. Chaque unité sera conçue et montée en usine et ajustable au chantier.
- .3 La précision sur le contrôle du débit sera de $\pm 5\%$ du débit requis telle que déterminée par le signal de contrôle du point de contrôle dans l'intervalle 0,6 à 3 pouces d'eau.
- .4 Fournir les éléments en quantités et dimensions tel que présenté aux plans.

2.14.4 Détecteur de présence

- .1 Détecteur de présence permettant de réduire les capacités des éléments en l'absence de l'opérateur de la hotte.
- .2 Opération en mode présence en cas de défectuosité.
- .3 De manière générale, un détecteur de présence est requis pour les hottes de 8' et moins et deux (2) détecteurs sont requis pour les hottes de plus de 8'.
- .4 Produits acceptables :
 - Phoenix ZPS;
 - ou équivalent approuvé.

2.14.5 Détecteur de position d'ouverture de hotte

- .1 Détecteur de position de la porte de la hotte fonctionnant sous le principe d'un potentiomètre (mouvement vertical), avec détecteur aimanté (mouvement horizontal) ou avec détecteur combiné (mouvement horizontal et vertical combiné).
- .2 Produits acceptables :
 - Phoenix VSS (vertical), HSS (horizontal) ou CSS (combiné);
 - ou équivalent approuvé.

- 2.14.6 Moniteur de hotte
- .1 Moniteur de hotte affichant la vitesse de face de la hotte.
 - .2 Le moniteur permet d'ajuster l'évacuation en fonction de la hauteur de la porte de la hotte et le type d'occupation pour des applications à volume variable.
 - .3 Le moniteur, en combinaison avec le détecteur de position d'ouverture de hotte, doit permettre l'affichage d'alarme si la vitesse n'est pas maintenue.
 - .4 Un (1) seul moniteur de hotte est requis par hotte, peu importe la dimension de la hotte.
 - .5 Moniteur pour installation encastré.
 - .6 Produits acceptables :
 - Phoenix FHD-100
 - ou équivalent approuvé.
- 2.14.7 Atténuateur de bruit pour valve d'alimentation et de retour évacué de pièce.
- .1 Fournir une chambre de résonance, en acier galvanisé, pour atténuation des hautes fréquences causé par la valve.
 - .2 L'atténuateur sera adapté aux dimensions de la valve et d'une longueur de 356 mm (14,25 po)
 - .3 Produits acceptables :
 - Phoenix Neutralizer NEUA;
 - ou équivalent approuvé.
- 2.14.8 Module d'intégration BACnet
- .1 Module d'intégration BACnet permettant d'effectuer la traduction de protocole bidirectionnel entre le LACS et le système d'automatisation du bâtiment (BAS).
 - .2 Produits acceptables :
 - Phoenix PCI8000;
 - ou équivalent approuvé.
- 2.14.9 Produits acceptables :
- .1 Volume variable :
 - Phoenix Controls, modèle EXV (évacuation), TEV (évacuation) et MAV (alimentation), TSVA (alimentation);
 - ou équivalent approuvé.
- 2.15 Ventilateurs centrifuges, en ligne, type carré à entraînement direct**
- 2.15.1 Boîtier carré, construit d'acier galvanisé de calibre épais, avec des collets carrés pour raccordement aux conduits. Les deux panneaux perpendiculaires au panneau de montage du moteur sont amovibles pour permettre l'accès aisé à tous les composants internes. La roue centrifuge à pales inclinées vers l'arrière, équilibrée statiquement et dynamiquement, est construite d'aluminium et comprend un cône épousant précisément la forme du cône d'aspiration.
- 2.15.2 Moteur lubrifié en permanence, soigneusement choisi pour la charge du ventilateur et facilement accessible pour l'entretien.

2.15.3 Boîte de raccord et sectionneur de sécurité montés à l'usine, et raccords électriques au moteur faits à l'usine. Lorsque des variateurs de vitesse électroniques sont spécifiés, à moins d'indication contraire, les fournir montés sur le boîtier du ventilateur avec les raccords électriques faits jusqu'à la boîte de jonction.

2.15.4 Accessoires et options

- .1 Grillages de 12 mm (1/2") en aluminium offrant une protection à l'aspiration et au refoulement sur les applications sans conduits. Pour la réduction du bruit et le contrôle de la condensation : boîtier du ventilateur isolé d'un revêtement interne en fibre de verre.

2.15.5 Produits acceptables :

- Acme CentriMaster XD;
- Cook SQI-D;
- Greenheck SQ;
- JennFan ISD;
- Penn Centrex Inliner;
- Twin City.

2.16 Silencieux pour conduits d'air

2.16.1 Silencieux passifs rectangulaires

- .1 Paroi externe d'acier galvanisé de calibre 22 au minimum dont les joints sont scellés au moyen de mastic résistant et hermétique lorsque la pression excède 1 250 Pa.
- .2 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 au maximum.
- .3 Lorsque deux (2) ou plusieurs modules sont requis, des fers U d'acier galvanisé sont fournis pour réunir les modules de façon étanche lors de l'assemblage au chantier. Protéger le média acoustique contre l'érosion par un tissu de fibre de verre lorsque la vitesse excède 22,5 m/s.

2.16.2 Silencieux passifs circulaires

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

Diamètre du conduit	Calibre
Jusqu'à 600 mm	22
625 à 1 000 mm	20
1 025 à 1 300 mm	18
1 325 mm et plus	16

- .2 L'intérieur est fabriqué de tôle d'acier galvanisé perforée de calibre 22. Le média acoustique est de la laine de verre à fibres longues soumise à un taux de compression de 10 %.

2.16.3 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.

2.16.4 Produits acceptables :

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

2.17 Serpentins de réchauffe terminale hydroniques

2.17.1 Généralités

- .1 Capacités : agréées AHRI, selon les données sur les températures réelles du fluide, à l'entrée et à la sortie du serpentin, et selon les températures d'air en cause.
- .2 Serpentins tubulaires, munis de collecteurs sur lesquels sont soudés des tubes rectilignes.
- .3 Tubes des serpentins à ailettes planes fixés aux ailettes par des moyens mécaniques. Les tubes des serpentins à ailettes en spirale doivent être soudés aux ailettes.
- .4 Tous les tubes et collecteurs sont en métal non-ferreux montage par brasage.
- .5 Longueur maximale du tube 3 m, à moins d'indication contraire.
- .6 Boîtiers de serpentins
 - tôle d'acier de 1,6 mm calibre [16] d'épaisseur, galvanisée et emboutie, conçue pour le montage sur conduit d'air;
 - tubes montés sur des supports permettant la libre dilatation et contraction;
 - supports : bâtis en fers « U » ou cornières doubles, ou socles de modèle approuvé;
 - plaques de blocage : de même matériau que celui des boîtiers, pour empêcher la dérivation du courant d'air.

2.17.2 Serpentins à ailettes nettoyables.

- .1 Tubes : en cuivre d'une épaisseur de 0.51 mm.
- .2 Ailettes : en aluminium.
- .3 Collecteurs : en cuivre.
- .4 Essais : à une pression manométrique de 1 700 kPa.
- .5 Capacité : Se référer au tableau des équipements.

2.17.3 Produits acceptables :

- Aerofin;
- Carrier;
- Thermofin;
- McQuay;
- York;
- Ingénia.

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 Nettoyer et dégraisser en usine les conduits d'air et accessoires de ventilation (intérieur) avant la livraison au chantier
- 3.2.2 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.
- 3.2.3 Durant l'installation, l'Entrepreneur est tenu de garder la protection des extrémités de gaine jusqu'à ce que le morceau suivant soit installé.
- 3.2.4 Prendre toutes les mesures requises afin de maintenir propre l'intérieur et l'extérieur des conduits pendant la durée du chantier.
- 3.2.5 À la fin des travaux et avant la mise en marche des systèmes, nettoyer les nouveaux conduits et les sections de conduits existantes du point de raccordement avec les nouveaux conduits sur une distance de 1,5 m (5'). 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 Orifices pour instruments de mesure et d'essai

- 3.4.1 Poser, aux endroits requis des bouchons munis d'une chaînette et d'un capuchon, pour obturer les orifices servant aux essais et à l'équilibrage.

3.5 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 Les conduits ne doivent présenter aucune fuite audible dans une ambiance tranquille. Les fuites ne doivent pas dépasser les classes prescrites à l'article « Classe d'étanchéité à l'air »

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 Registre combinés coupe-feu et fumée motorisés

- 3.8.1 Installer les registres combinés coupe-feu et fumée motorisés conformément aux exigences de la norme NFPA 80, NFPA 105, de la norme SMACNA intitulée « Smoke and Radiation Damper Installation Guide for HVAC Systems » et selon les instructions du fabricant. Soumettre les détails du système coupe-feu utilisé. Placer les registres aux endroits indiqués dans les murs et cloisons coupe-feu.
- 3.8.2 Une fois les travaux terminés, faire accepter les ouvrages avant de les dissimuler.
- 3.8.3 Essais
 - .1 Tous les registres combinés coupe-feu et fumée motorisés doivent être testés pour confirmer leur fonctionnement adéquat selon les requis de NFPA 80 et NFPA 105 avant l'occupation des lieux. Tester également les registres combinés coupe-feu et fumée motorisés selon les requis de la norme ULC-S1001 avant l'occupation des lieux.
 - .2 Le test opérationnel confirmera l'accès adéquat à chaque registre ainsi que la pleine fermeture du registre en position fermée, à partir de la position ouverte. Le test doit être effectué selon les conditions d'opération.
 - .3 Soumettre le rapport d'inspection à l'Ingénieur.

3.9 Grilles, registres et diffuseurs

- 3.9.1 Installer les grilles, les registres et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.
- 3.9.2 Poser des garnitures d'étanchéité sur les cadres afin d'empêcher toute fuite et souillure.
- 3.9.3 Si les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis à tête plate noyées dans des trous fraisés.

3.10 Éléments terminaux

- 3.10.1 Installer les éléments terminaux sur des supports distincts de ceux utilisés pour les conduits.
- 3.10.2 L'installation des actuateurs et contrôleurs peut être faite en usine par le fabricant des éléments terminaux.

3.11 Mise en marche

3.11.1 Effectuer la mise en marche des ventilateurs et systèmes d'extraction selon les exigences de la Section 20 05 00.

3.12 Installation des ventilateurs

3.12.1 Installer les ventilateurs selon les indications, avec raccordements souples et conducteurs électriques souples.

3.12.2 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.

3.12.3 Installer des amortisseurs selon les indications. Les manchons de raccordement souples ne doivent pas être en tension lorsque le ventilateur est en marche.

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

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Permis.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Hottes chimiques de laboratoire.....	2
2.2 Hottes baldaquins de laboratoire (suspendues).....	2
PARTIE 3 - EXÉCUTION	3
3.1 Essais de performance des hottes chimiques de laboratoires	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 Permis

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Hottes chimiques de laboratoire

2.1.1 Fournie par le Propriétaire, installation et raccordement par Entrepreneur.

2.2 Hottes baldaquins de laboratoire (suspendues)

2.2.1 Matériau : acier inoxydable n° 316, 1,2 mm (calibre 18) d'épaisseur.

2.2.2 Fabrication

.1 Hottes rectangulaires à leur base et muni d'un collet de raccordement rond sur leur dessus, les dimensions rectangulaires apparaissent aux tableaux des hottes, les diamètres de collets apparaissent aux dessins. L'angle de la transformation rectangulaire à rond est au minimum de 45° lorsque mesuré de l'extérieur de la hotte par rapport au plan horizontal passant par la base du collet.

.2 Munir les hottes d'une gouttière pour les produits de condensation de 30 mm x 25 mm (1¼" x 1") localisée à la base du périmètre intérieur et d'un raccord de 50 mm (2") de long, d'un diamètre approprié aux dimensions de la hotte.

2.2.3 Joints : soudés en continu, meulés et polis.

2.2.4 Fini : satiné n° 4.

2.2.5 Supports

.1 Tiges d'acier de 9,5 mm (¾") de diamètre spécialement conçues pour se fixer aux supports soudés sur la hotte. Les extrémités fixées à la structure du bâtiment sont filetées et facilement démontables.

2.2.6 Produits acceptables :

- Bedcolab;
- Mottlab;
- Norlab.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Essais de performance des hottes chimiques de laboratoires

3.1.1 Généralités

- .1 Toutes les hottes chimiques incluant les hottes d'extraction de vapeurs d'acide perchlorique doivent subir des essais de performance en présence de l'Ingénieur et du représentant du manufacturier des hottes. En confier l'exécution à une firme indépendante, spécialisée, reconnue et approuvée par l'Ingénieur. Ces essais doivent être effectués après le balancement de tous les réseaux d'air de l'édifice, incluant ceux des hottes, et suite seulement à l'acceptation finale du rapport de ce balancement.
- .2 Les essais ont pour but de vérifier l'efficacité et la bonne performance de l'équipement. Le manufacturier des hottes doit corriger toutes les lacunes découvertes au cours de ces essais. Les essais devront être effectués autant de fois que nécessaire jusqu'à ce que les hottes répondent adéquatement aux performances prescrites. Tous les essais supplémentaires et les corrections requises aux hottes sont aux frais de la présente Section.

3.1.2 Documents à fournir

- .1 Le manufacturier doit faire la preuve des certificats d'attestation suivants :
 - Selon le protocole MD15128 de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada « *Velocity and Flow Tests : High Performance Fume Hoods* » à 0,3 m/s (60 ppm).
 - ASHRAE 110 « AM Testing » à 0,3 m/s (60 ppm).
- .2 Le fabricant de la hotte doit garantir les performances mentionnées ci-haut. Ces résultats devront être soumis pour analyse complète. Tous les documents techniques ainsi que tous les résultats seront revus pour vérification et soumis à l'Ingénieur comme preuve de conformité.

3.1.3 Certification

- .1 Les hottes chimiques VAV devront être certifiées selon les critères de performances du Propriétaire et tel que la procédure de certification ASHRAE 110. La certification des hottes sera faite selon les procédures « tel qu'installées – (AI – *As Installed*) » ou « tel qu'utilisées – (AU – *As Used*) ». Les procédures AI ou AU doivent être faites lorsque le laboratoire est 100 % fonctionnel et balancé.
- .2 Le fournisseur des hottes chimiques est responsable de faire certifier les hottes chimiques VAV incluses au projet. Aucun travail de certification ne peut être fait avant que le laboratoire soit balancé et 100 % en opération. Il est de la responsabilité du fournisseur des hottes chimiques VAV que les hottes passent la procédure de certification tel que les critères du Propriétaire et les procédures d'ASHRAE 110. Toute hotte chimique qui ne passe pas la certification doit être ajustée et recertifiée, sans aucun frais additionnel au Propriétaire. Un rapport détaillé doit être fourni au Propriétaire qui détaille à quelle vitesse de façade chaque hotte chimique a obtenu sa certification.
- .3 La certification des hottes chimiques doit être faite selon la procédure d'ASHRAE 110. Les essais spécifiques à effectuer sont :
 - .1 Essais de vitesse de façade incluant le test de réponse.
 - .2 Essais de fumée (petit et gros volume).
 - .3 Essais de gaz de traçage (*Tracer Gas Containment Testing – Mannequin Test*).

3.1.4 Description des essais

- .1 Essais de vitesse de façade : les vitesses de façades doivent être mesurées à 100 %, 50 % et 25 % de l'ouverture maximale d'opération de la hotte. L'essai de réponse est aussi exigé afin de déterminer le temps de réaction des vannes de contrôle des hottes.
- .2 Essais de fumée : avec l'aide d'un crayon à fumée, les 7 points/endroits d'ASHRAE 110 doivent être vérifiés. L'essai à gros volume doit être fait exclusivement pour l'essai d'ouverture rapide du SAS. Les critères d'acceptation seront selon l'ASHRAE 110 ainsi que les critères établis par le Propriétaire.
- .3 Essais de gaz de traçage (*Tracer Gas Containment - Mannequin Testing*) : avec l'aide d'un mannequin placé à la hauteur et distance du SAS prescrit par ASHRAE 110, un gaz de référence (SF6) doit être diffusé à un taux connu à l'intérieur de la hotte chimique et détecté par un analyseur de gaz dont l'échantillonnage est fait à la hauteur de la bouche du mannequin. Cet essai doit être fait en mode statique et dynamique. Une preuve de calibration annuelle du détecteur de gaz est requise.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Radiateurs.....	2
2.2 Ventilo-convecteurs	2
PARTIE 3 - EXÉCUTION	4
3.1 Radiateurs.....	4
3.2 Ventilo-convecteurs	4

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Radiateurs

- 2.1.1 Éléments chauffants : Radiateur à double panneau soudé en une pièce avec support mural pour installation au mur. L'entrée et le retour d'eau sont situés sur le même côté. Des ailettes ondulées en acier doivent être soudées à l'intérieur de chaque panneau pour augmenter le rendement convectif du radiateur.
- 2.1.2 Les radiateurs doivent comporter une grille supérieure perforée entièrement soudée de calibre lourd intégré (0,09 po minimum), qui couvrira le haut de toutes les zones à ailettes (pour les radiateurs incurvés, la calandre est omise).
- 2.1.3 Cache tuyau en option ayant un composant matériel similaire au radiateur pour couvrir l'espace restant.
- 2.1.4 Pression de service : 128 PSI maximum, Pression d'essai 184 PSI maximum.
- 2.1.5 Finis : La surface du panneau doit être nettoyé et phosphaté en préparation de la finition de la couche de poudre. La surface est ensuite finie peint avec une finition en poudre brillante, pour une peinture d'une épaisseur de 2-3 mils (0,002 po - 0,003 po).
- 2.1.6 Produits acceptables :
- Runtal R3F;
 - ou équivalent approuvé.

2.2 Ventilateurs-convecteurs

2.2.1 Généralités

- .1 Unité horizontale assemblée en usine, avec retour d'air pour une installation sur gaine. Unité complète avec filtre, serpentin de refroidissement à l'eau refroidie, bac d'égouttement, ventilateur et moteur à commutation électronique (ECM) à entraînement direct (trois (3) vitesses)
- .2 Chaque appareil porte l'étiquette de l'ARI et ses caractéristiques nominales doivent être conformes à la norme ARI 430.

2.2.2 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.

2.2.3 Ventilateur

- .1 Ventilateurs centrifuge à entraînement direct 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 trois (3) 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. Trois (3) 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.

-
- 2.2.4 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 raccordements sur la tuyauterie doivent pouvoir être à gauche ou à droite, selon l'application.
- 2.2.5 Bac de récupération des condensats
- .1 Le bac de drainage est en acier inoxydable avec un raccord de ¾", 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.
- 2.2.6 Filtre
- .1 Filtre de 50 mm (2 po) d'épaisseur, de type MERV-8, installé dans l'unité.
- 2.2.7 Capacités
- .1 Les capacités devront être certifiées par un organisme compétent et indépendant. Se reporter au tableau mécanique pour les capacités.
- 2.2.8 Produits acceptables :
- Magic Aire;
 - Carrier;
 - Trane.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Radiateurs

- 3.1.1 Installer les radiateurs 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 (2) murs, mesurer sur le chantier l'espace disponible. Installer un purgeur à manœuvre par tournevis sur les convecteurs et les radiateurs.

3.2 Ventilateurs-convecteurs

- 3.2.1 Faire les raccordements au réseau des conduits d'air au moyen de manchettes souples. Mettre les appareils de niveau pendant que les ventilateurs sont en marche. Aligner les conduits et les manchettes souples. L'écart entre l'alignement avec les ventilateurs en marche et l'alignement avec les ventilateurs arrêtés ne doit pas imposer de contraintes aux manchettes souples, susceptibles d'endommager ces dernières.
- 3.2.2 Faire les raccordements au réseau de tuyauterie au moyen d'un tuyau souple avec raccord à visser articulé.
- 3.2.3 Bacs de récupération des condensats
 - .1 Installer les bacs de récupération des condensats de manière que l'eau ne puisse s'y accumuler et qu'ils soient facilement accessibles aux fins de nettoyage.
- 3.2.4 Installer les ventilos-convecteur en respectant le tracé de la tuyauterie. Prévoir les jeux nécessaires aux mouvements de dilatation et de contraction de la tuyauterie en cours d'exploitation normale.
- 3.2.5 Robinetterie
 - .1 Poser, sur chaque appareil, des robinets-vannes d'isolement.
- 3.2.6 Doter les ventilos-convecteur du type à fluide caloporteur liquide, de purgeurs d'air munis d'un robinet. Nettoyer tous les tubes à ailettes et redresser les ailettes au besoin.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
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
PARTIE 2 - PRODUITS	4
2.1 Système de contrôle numérique	4
2.2 Fabricants	4
2.3 Câblage et raccordements électriques.....	5
2.4 Réseau de communication.....	5
2.5 Graphiques	6
2.6 Architecture de système	6
2.7 Contrôleurs numériques programmables de système (CNP-SYS)	7
2.8 Contrôleurs numériques programmables d'applications locales (CNP-AL).....	9
2.9 Contrôleurs numériques de zones (CNZ)	12
2.10 Transmetteurs électroniques et/ou numériques	14
2.11 Actuateurs électroniques	16
2.12 Robinets de contrôle (RC...).....	16
2.13 Interrupteurs électriques (I...).....	17
2.14 Sondes de température de pièce avec ajustement du point de consigne (TA).....	17
2.15 Indicateurs de pression différentielle de pièce	18
2.16 Station d'alarme visuelle et sonore	18
2.17 Panneaux de contrôle local (PCL)	19
2.18 Convertisseurs	19
2.19 Alarme sonore et visuelle.....	19
2.20 Relais électriques (RE...).....	19
2.21 Transformateur bas voltage	20
2.22 Alimentation statique sans coupure (ASSC)	20
PARTIE 3 - EXÉCUTION	21
3.1 Installation.....	21
3.2 Essais-épreuves et calibrage	22
3.3 Mise en marche	23
3.4 Mise en service	23
3.5 Rapport de données mensuelles	23

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. Fournir les accessoires pour l'opération temporaire durant la période de transition.

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 dans ce bâtiment. Le propriétaire doit pouvoir gérer le nouvel aménagement de ce bâtiment sur sa plateforme 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. Une opération complète consiste, via la plateforme de centralisation, 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 16 heures, 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 panneaux.

1.8 Garantie

1.8.1 La garantie est d'une période de douze (12) 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.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Système de contrôle numérique

2.1.1 Le système de contrôle numérique comprend entre autres :

- les postes d'opérateurs;
- le réseau complet de communication entre les postes d'opérateurs, 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 et en anglais.

2.1.5 Le système et ses accessoires doivent être d'opération facile, de façon à ce qu'un opérateur relativement expérimenté puisse procéder à toutes les manœuvres décrites, de même qu'à celles nécessaires pour remettre en marche le système sans assistance du manufacturier. Pour ajouter ou enlever un point, ou modifier la programmation en tout ou en partie, il est essentiel que ce travail puisse être fait exclusivement sur place, de façon rapide, concise et sans avoir besoin de programmation auxiliaire autre que celle déjà fournie.

2.1.6 Les points de lecture et de contrôle indiqués sur les diagrammes et dans les séquences de contrôle peuvent être fournis à travers un lien de communication d'un régulateur numérique d'équipement tel qu'un dispositif d'entraînement à fréquence variable, un refroidisseur et autre ou à travers un élément indépendant du système de contrôle. Le but est de réaliser les séquences spécifiées. Lors de l'utilisation d'un lien de communication d'un régulateur numérique d'un équipement, toutes interfaces supplémentaires requises sont la responsabilité de la présente Section.

2.2 Fabricants

2.2.1 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 :

- Régulvar (Delta séries DSC, DAC ou eBCON, ou plus récent).

2.2.5 Installateurs acceptables : 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 Les câbles de régulation à bas voltage et de communication devront être sous conduit.

2.3.3 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.

2.3.4 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.

2.3.5 Identification

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

2.4 Réseau de communication

2.4.1 Généralités

.1 Le branchement d'un poste opérateur (principal ou local) à n'importe quel contrôleur, doit permettre une interface avec tous les autres contrôleurs, en mode local ou à distance.

2.4.2 Conformité de communication

.1 Les communications doivent se conformer à l'architecture et aux installations de contrôle existantes.

2.4.3 Réseau de communication

.1 Les réseaux doivent être conçus afin d'assurer une connectivité fiable, sécurisés et de performance adéquate entre ses différentes sections (segments).

- .2 L'installation doit permettre l'expansion ultérieure du réseau, le choix de la technologie de réseautage et du protocole de communication. Celui-ci doit comprendre ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
 - réseau de transmission MS/TP réalisé au moyen de paires de fils torsadés blindés;
 - réseau de transmission dédié du type Ethernet standard à 1000 Mbauds minimum (câble catégorie 6).

2.5 Graphiques

- 2.5.1 Pour chaque système démolé, 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 variables selon les standards du bâtiment.
- 2.5.2 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.
- 2.5.3 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.
- 2.5.4 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.

2.6 Architecture de système

- 2.6.1 Les critères pour déterminer le nombre de CNP-SYS, CNP-AL et CNZ sont les suivants :
 - .1 Le nombre de contrôleurs fournis doit être suffisant pour respecter l'intention et les exigences de la présente section.
 - .2 Les points de mesure et de contrôle intégrés à un même système de bâtiment doivent résider dans un même contrôleur.
 - .3 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.
 - .4 Les contrôleurs d'applications spécifiques (paramétrables) CNA sont acceptés dans les cas suivants, pour les autres systèmes, les contrôleurs sont entièrement programmables CNP :
 - contrôle d'éléments terminaux;
 - contrôle des petites unités tel que convecteurs, ventilo-convecteurs ou aérothermes.
 - .5 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.
 - .6 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 (1) 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.

2.7 Contrôleurs numériques programmables de système (CNP-SYS)

2.7.1 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 L'armoire du CNP devra être de type NEMA 12 au minimum. Les raccordements de conduits devront être faits par en dessous de l'armoire.

2.7.2 Alimentation électrique dédiée / ASSC

- .1 Les alimentations électriques des armoires de commande devront être dédiées et être clairement identifiées dans le panneau de distribution 120 Volts correspondant. Une prise duplex de 120 volts et de 15 ampères devra être montée dans chacun des boîtiers.
- .2 Un ASSC devra être prévu et monté dans l'armoire de commande (ou à l'intérieur d'une armoire de commande auxiliaire montée à proximité). Les ASSC devront avoir les caractéristiques suivantes :
 - ASSC 120 volts pour une durée 15 minutes au courant nominal de l'installation;
 - Cordon d'alimentation 15 ampères;
 - Fiche 120 volts 15 ampères;
 - Contact « *Single Pole Double Throw* » (SPDT) de perte pouvoir;
 - Contact SPDT de trouble.
- .3 Liste des points :

Tag	Description/Nom	Type de point	Valeur	Remarques
	État ASSC	EB	Trouble/Normal	
	État alimentation ASSC	EB	Panne/Normal	
	État alimentation électrique normale	EB	Panne/Normal	Requis seulement si le système contrôlé est raccordé sur l'alimentation électrique d'urgence.

- .4 Les alarmes suivantes sont signalées au poste opérateur :
 - Trouble ASSC;
 - Panne alimentation électrique ASSC;
 - Panne alimentation électrique normale (optionnel).

- .5 Les sorties numériques et analogiques d'un contrôleur devront être alimentées indépendamment de l'alimentation « ASSC ».
- .6 Le contrôleur doit être en mesure de préserver les programmes spéciaux définis par l'opérateur et les paramètres d'opération des boucles de contrôle en mémoire pendant une période minimale de 72 heures, si le pouvoir principal venait à manquer à cause d'une panne ou d'une interruption volontaire du courant.

2.7.3 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.

2.7.4 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.

2.7.5 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.).

2.7.6 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.

2.7.7 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.

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

2.8.1 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 L'armoire du CNP devra être de type NEMA 12 au minimum. Les raccordements de conduits devront être faits par en dessous de l'armoire.

2.8.2 Alimentation électrique dédiée / ASSC

- .1 Les alimentations électriques des armoires de commande devront être dédiées et être clairement identifiées dans le panneau de distribution 120 Volts correspondant. Une (1) prise duplex de 120 volts et de 15 ampères devra être montée dans chacun des boîtiers.
- .2 Un (1) ASSC devra être prévu et monté dans l'armoire de commande (ou à l'intérieur d'une armoire de commande auxiliaire montée à proximité). Les ASSC devront avoir les caractéristiques suivantes :
 - ASSC 120 volts pour une durée 15 minutes au courant nominal de l'installation;
 - Cordon d'alimentation 15 ampères;
 - Fiche 120 volts 15 ampères;
 - Contact « *Single Pole Double Throw* » (SPDT) de perte pouvoir;
 - Contact SPDT de trouble.
- .3 Liste des points :

Tag	Description/Nom	Type de point	Valeur	Remarques
	État ASSC	EB	Trouble/Normal	
	État alimentation ASSC	EB	Panne/Normal	
	État alimentation électrique normale	EB	Panne/Normal	Requis seulement si le système contrôlé est raccordé sur l'alimentation électrique d'urgence.

- .4 Les alarmes suivantes sont signalées au poste opérateur :
 - Trouble ASSC;
 - Panne alimentation électrique ASSC;
 - Panne alimentation électrique normale (optionnel).
- .5 Les sorties numériques et analogiques d'un contrôleur devront être alimentées indépendamment de l'alimentation « ASSC ».
- .6 Le contrôleur doit être en mesure de préserver les programmes spéciaux définis par l'opérateur et les paramètres d'opération des boucles de contrôle en mémoire pendant une période minimale de 72 heures, si le pouvoir principal venait à manquer à cause d'une panne ou d'une interruption volontaire du courant.

2.8.3 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.

2.8.4 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.

2.8.5 Logiciel

- .1 Le logiciel doit comporter au moins le superviseur du système d'exploitation, le contrôleur de transmission, les programmes d'application, l'interface opérateur et les logiques qui commandent la séquence des opérations de l'ensemble du système.
- .2 Les logiques de commande doivent avoir accès aux valeurs et aux états associés à tous les points reliés au contrôleur, y compris aux valeurs globales et communes, de manière à assurer une commande en cascade ou en interconnexion.
- .3 Les programmes doivent être exécutés automatiquement sans que l'opérateur ait à intervenir, et être suffisamment souples pour pouvoir être personnalisés.
- .4 Le logiciel des logiques de commande doit être programmé au moyen d'un langage évolué (BASIC, « Plain English », etc.) ou d'un langage de commande général graphique de haut niveau.
- .5 Le langage doit soutenir les instructions conditionnelles (IF, THEN, ELSE, ELSE-IF), les fonctions booléennes (AND, OR, NOT) et de comparaison (EQUAL, LESS THAN, GREATER THAN, NOT EQUAL).
- .6 Le langage accepte les opérateurs mathématiques (+, -, x, /, racine carrée et puissance « x » à la « y », valeur absolue, valeur maximale, valeur minimale, etc.).

2.8.6 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.

2.8.7 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.

2.9 Contrôleurs numériques de zones (CNZ)

2.9.1 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 (1) 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 (1) CNZ ne contenant pas d'actuateur ou de sonde de pression intégré peut contrôler un maximum de deux (2) zones conjointes.
- .7 Un (1) CNZ contenant un actuateur et une sonde de pression intégré à même le contrôleur peut seulement contrôler une (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.

2.9.2 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 une (1) entrée et une (1) sortie de libre.

2.9.3 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.

2.9.4 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.).

2.9.5 Gestion énergétique

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

2.9.6 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.

2.10 Transmetteurs électroniques et/ou numériques

2.10.1 Généralités

- .1 Fournir ces transmetteurs avec les éléments nécessaires de façon à assurer une transmission linéaire tout au long de la plage de transmission. Ils doivent être de construction robuste et doivent être installés de façon à permettre un accès facile. Ils doivent être compatibles avec les contrôleurs.
- .2 Les transmetteurs et les capteurs des appareils ne doivent pas être perturbés par les signaux provenant de transmetteurs externes, notamment d'émetteurs-récepteurs portatifs.

2.10.2 Température

- .1 Les sondes ou transmetteurs de température 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 Toutes les sondes de température de plénum devront avoir des éléments sensibles sur câbles de longueur suffisante selon les besoins. Les câbles devront être supportés avec des accessoires recommandés par le manufacturier.
- .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) :
 - -40 à 60 °C (-40 à 140 °F) pour la température extérieure;
 - 0 à 50 °C (32 à 122 °F) pour la température d'alimentation d'air, de pièce et d'eau refroidie;
 - 0 à 100 °C (32 à 212 °F) pour l'eau de chauffage.
- .4 Précision : $\pm 0,5$ °C (± 1 °F).

2.10.3 Différentiel de pression

- .1 Transmetteurs permettant de mesurer un différentiel de pression. Ils doivent être construits de façon à résister efficacement aux pressions maximums, même si une des lignes n'est pas raccordée.
- .2 Le matériau utilisé doit pouvoir résister à la corrosion dépendant du médium présent.
- .3 Dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
- .4 Précision : ± 1 % de l'échelle.

2.10.4 Pression

- .1 Opérant à partir d'un différentiel de pression, les choisir de façon à assurer un fonctionnement sûr en tout temps.
- .2 Protection à l'entrée contre les surpressions jusqu'à concurrence d'au moins le double de la pression nominale d'entrée.
- .3 Le matériau utilisé doit pouvoir résister à la corrosion dépendant du médium présent.
- .4 Dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
- .5 Transmetteur 4-20mA, 2 fils pour alimentation 10-35Vcc.
- .6 Précision : ± 1 % de l'échelle.

2.10.5 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.

2.10.6 Dioxyde de carbone

- .1 Transmetteur du taux de CO₂ 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.

2.10.7 Détection d'oxygène

- .1 Transmetteur avec capteurs appropriés, microprocesseur, compensation de température. Alarme sonore locale, relais d'alarme, signal de sortie 4 à 20 ma, UL et CSA. L'unité incluant analyseur et transmetteur est installée dans un boîtier pour montage sur un mur.
- .2 Indication visuelle :
 - alimentation;
 - alarme;
 - défectuosité.
- .3 Indication sonore :
 - 85 dBA à 3 m.
- .4 Cellule électrochimique pour l'oxygène (O₂), échelle de 0 à 25 % à $\pm 3\%$.
 - Niveaux d'alarme :
 - alarme bas niveau O₂ : 19,5 %;
 - alarme haut niveau O₂ : 23 %.
- .5 Produits acceptables :
 - Honeywell Analytics E³Point;
 - Armstrong AMC;
 - ou équivalent approuvé.

2.11 Actuateurs électroniques

2.11.1 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.

2.11.2 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'emménagement 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.

2.11.3 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.

2.11.4 Actuateurs pour boîtes VAV

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

2.12 Robinets de contrôle (RC...)

2.12.1 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 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.
- .3 Robinet ouvert ou fermé au repos selon les indications.
- .4 Tige en acier inoxydable.
- .5 Obturateur et siège ou bille en matériau convenant au type de service.
- .6 Pour le robinet à soupape, l'obturateur doit être remplaçable.

- .7 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.
- .8 Vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ :
 - embouts à brides;
 - classe 150 ou 250 de l'ANSI, selon les indications, et portant le sceau de cet organisme.
- .9 Produits acceptables :
 - Belimo;
 - Honeywell;
 - Johnson Controls;
 - ou équivalent approuvé.

2.12.2 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.

2.13 Interrupteurs électriques (I...)

2.13.1 Généralités

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

2.13.2 Pression (IP)

- .1 Interrupteur à point de consigne réglable avec contact SPDT. Cet interrupteur s'actionne sur une hausse ou une baisse de pression. Si nécessaire, isoler thermiquement l'élément détecteur de la source de pression (vapeur, eau chaude,...).
- .2 Protection à l'entrée contre les surpressions jusqu'à concurrence d'au moins le double de la pression nominale d'entrée.
- .3 Protection siphon à queue-de-cochon pour les interrupteurs de pression de vapeur et d'eau chaude à haute température.

2.13.3 Condition de débit d'air (IDA)

- .1 Cet interrupteur est actionné en présence d'un écoulement d'air. Il est du type à diaphragme.

2.13.4 Détection de liquide – fuites (DL)

- .1 Installer dans toutes les salles mécaniques, dans le puits d'ascenseur et dans toutes les pièces critiques identifiées une détection de liquide via deux (2) électrodes plaquées en or (single point detection).
- .2 Produit acceptable : Greystone, modèle WD-100.

2.14 Sondes de température de pièce avec ajustement du point de consigne (TA)

- 2.14.1 Sonde électronique montée dans un boîtier compact muni d'une fenêtre permettant la lecture de la température de pièce telle que mesurée par la sonde.

2.14.2 Celle-ci devra être munie de :

- .1 Affichage de la température et du mode d'opération du système correspondant.
- .2 Affichage du point de consigne.
- .3 Ajustement du point de consigne.
- .4 Bouton de contournement.

2.14.3 Plage d'ajustement programmée : 21 à 24 °C.

2.14.4 Plage de mesure : 2 à 50 °C (35 à 122 °F)

2.14.5 Précision : $\pm 0,5$ °C (± 1 °F).

2.15 Indicateurs de pression différentielle de pièce

2.15.1 Capables de contrôler et de surveiller la pression différentielle entre une pièce et un corridor et de fournir une alarme de pressurisation.

2.15.2 Composants principaux :

- .1 Afficheur à la pièce :
 - écran tactile couleur LCD 71 mm, affichant la pression d'une (1) pièce;
 - écran LCD vert, jaune ou rouge indiquant l'état normal, porte ouverte et l'alarme de la pièce.
- .2 Plaque de capteur de pression de pièce en acier inoxydable montée au mur.

2.15.3 Caractéristiques :

- .1 Transmetteur de pression différentielle bidirectionnelle avec une gamme maximale de ± 25 Pa.
- .2 Précision ± 0.5 % de la gamme.
- .3 Alarme visuelle et sonore local avec bouton de silence.
- .4 Points d'alarme programmables protégé par mot de passe.
- .5 Contacts de porte pour la suppression des alarmes transitoires.
- .6 Sortie numérique pour la transmission d'alarme au système de gestion du bâtiment (SGB).
- .7 Sortie analogique 4-20 mA, 0-5 VCC ou 0 -10 VCC proportionnelle à la pression de la pièce.
- .8 Fonction d'étalonnage du « zéro ».

2.15.4 Produits acceptables :

- .1 Setra – Modèle SRPM.
- .2 Phoenix Controls – APM-200 Advanced Pressure Monitor II.

2.16 Station d'alarme visuelle et sonore

2.16.1 Station d'alarme activée par contact SPDT avec indicateur lumineux DEL rouge, alarme sonore intégrée de 70 dB et plus et interrupteur d'arrêt de l'alarme sonore dans un boîtier compact en acier inoxydable pour installation au mur. Espace sur boîtier pour indiquer la raison de l'alarme.

2.16.2 Produits acceptables :

- Kele, RAD-1;
- ou équivalent approuvé.

2.17 Panneaux de contrôle local (PCL)

2.17.1 Les panneaux de contrôle locaux doivent être fabriqués de métal. Les dimensions des panneaux doivent être suffisamment grandes, afin de permettre l'installation à l'intérieur de tout l'équipement de contrôle. Le panneau de contrôle de chaque système doit être situé près du système correspondant.

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

2.17.3 Munir la partie frontale d'une serrure fermant à clé.

2.17.4 L'armoire devra être de type NEMA 12 au minimum. Les raccordements de conduits devront être faits par en dessous de l'armoire.

2.17.5 L'ensemble devra être approuvé par la CSA.

2.17.6 Lorsque plusieurs systèmes font partie d'un même appentis, les contrôles peuvent être groupés dans un même secteur.

2.17.7 Encastrer les indicateurs du système concerné sur la partie frontale montée sur charnières. Monter sur la partie frontale du panneau un diagramme de contrôle complet et détaillé, enrobé de plastique.

2.17.8 Installer une pochette à l'intérieur, afin d'y déposer le diagramme de contrôle et la séquence du système correspondant.

2.17.9 Chaque appareil installé sur le panneau frontal doit être clairement identifié avec plaque lamicoïde avec lettrage de 5 mm minimum, blanc sur fond noir, avec dos autocollant. Les éléments suivants doivent être décrits :

- nom du contrôleur;
- numéro du nœud de communication;
- provenance de la source d'alimentation électrique (panneau et circuit).

2.18 Convertisseurs

2.18.1 Fournir tous les convertisseurs requis afin de convertir des signaux de différents types. Le convertisseur doit convertir le signal provenant de transmetteurs en signal compatible avec le contrôleur numérique ou le signal provenant du contrôleur numérique en un signal compatible avec l'élément contrôlé.

2.19 Alarme sonore et visuelle

2.19.1 Station d'alarme activée par contact SPDT avec indicateur lumineux DEL rouge, alarme sonore intégrée de 70 dB et plus et interrupteur d'arrêt de l'alarme sonore dans un boîtier compact en acier inoxydable pour installation au mur. Espace sur boîtier pour indiquer la raison de l'alarme.

2.19.2 Produits acceptables : RAD-1 de Kele, ou équivalent approuvé.

2.20 Relais électriques (RE...)

2.20.1 Relais du type enfichable (« plug-in ») avec base de raccord appropriée. Approuvé par CSA. Contacts de capacité suffisante selon l'application. Relais muni d'une enveloppe protectrice étanche à la poussière et d'un voyant d'état.

- relais simple pôle, double alternance (RESPDT-);
- relais double pôle, double alternance (REDPDT-).

2.20.2 Relais temporisé (RET...)

- relais approuvé par CSA avec contacts de capacité suffisante selon l'application et munis d'une enveloppe protectrice étanche à la poussière;
- du type « robuste » avec cadran permettant les ajustements de temps désiré;
- relais des types suivants :
 - ouverture temporisée (RETOD-) « *on-delay* »;
 - fermeture temporisée (RETFD-) « *off delay* ».

2.21 Transformateur bas voltage

2.21.1 Pour les alimentations à 24 V, 60 Hz, fournir et installer un transformateur à l'intérieur du panneau de contrôle local (PCL).

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

2.21.3 Rencontre les standards NEMA.

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

2.22 Alimentation statique sans coupure (ASSC)

2.22.1 Alimentation 120 V, 60 Hz.

2.22.2 Topologie en ligne à double conversion.

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

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

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

2.22.6 Produits acceptables :

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

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 Utiliser des conduites à paroi mince (EMT) d'un diamètre de 21 mm minimum avec raccord à compression et garniture d'étanchéité pour tous les endroits secs (salle de mécanique, puits mécanique, etc.). Pour les endroits humides et à l'intérieur des centrales de traitement d'air, utiliser des conduites flexibles à armature métallique recouverts d'un PVC tel que « Greenfield » avec des raccords du type « Raintight » avec longs filets et bagues d'étanchéité.
 - .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 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.
 - .6 Tout le filage de contrôle, de communication, d'alimentation électrique (24 Vcc ou 24 Vca) devra être du type multiconducteur avec blindage intégré. Chaque conducteur devra être du type multibrin (« stranded »). Utiliser les calibres de conducteur (au minimum) selon la cédule qui suit :
 - communication : 24 AWG;
 - contrôle (entrée) : 22 AWG;
 - contrôle (sortie) : 18 AWG.
 - .7 Le câble de communication Ethernet devra être du type CAT5 (ou plus), Un raccord Ethernet (RJ45) devra être prévu à l'intérieur de chaque contrôleur principal.
 - .8 Tout câblage à 120 Volts pour alimenter les transformateurs de contrôle, unités de fin de course, blocs d'alimentation ou autres composantes de régulation sera installé et raccordé à partir des circuits d'alimentation existants des panneaux de contrôle.
 - .9 La filerie de 120 Volts sera de calibre #14 minimum et circulera à l'intérieur de conduites métalliques EMT. Toutes les jonctions de filerie seront incluses dans une boîte de jonction NEMA 12 (minimum) de 100 mm (4 po) et les joints reliés avec des marrettes. Se conformer à tous les codes et règlements en vigueur ainsi qu'au Code canadien de l'électricité avec les modifications du Québec.
 - .10 Le raccordement final des composantes de contrôle devra être flexible et étanche à l'eau. Une longueur maximum de 300 mm (12 po) de conduit flexible à armature métallique avec recouvrement de PVC du type « Sealtite » devra être utilisée pour le raccordement de chacun des composants de contrôle.

- .11 L'ensemble des installations électriques et de contrôle devra être à l'épreuve de la poussière tombante, de la poussière en suspension, de l'eau tombante et des éclaboussures.
 - .12 Toutes les armoires de commandes devront être NEMA 12 minimum, les autres boîtiers de jonction et de tirage devront être NEMA 1. Tous les raccordements de conduit devront être faits par en dessous des armoires. Tous les raccordements de conduits faits à ces armoires et boîtiers de tirage ou de jonction devront être faits avec des raccords à compression avec garniture d'étanchéité du type « Raintight », qu'ils soient faits sur le dessus, les côtés ou le dessous.
 - .13 L'Entrepreneur ne doit employer que des lubrifiants approuvés par les fabricants de conducteurs pour le tirage de ces conducteurs.
- 3.1.4 Démanteler les contrôles inutilisés, incluant les conduits électriques et le filage et les remettre au propriétaire.
 - 3.1.5 Mettre à jour la programmation des séquences d'opération, graphiques et toutes documentations existantes afin de refléter les modifications apportées.
 - 3.1.6 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.
 - 3.1.7 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.
 - 3.1.8 Fournir, installer et mettre en marche les logiciels dans les postes opérateurs.
 - 3.1.9 La position des sondes de pièces montrées sur les plans, est approximative et donnée à titre de référence seulement. La position exacte sera déterminée sur les lieux.
 - 3.1.10 En aucun cas, la sonde de pièce ne doit être affecté par le soleil ou toute autre source de chaleur, de froid ou de courant d'air.
 - 3.1.11 Lorsqu'installé obligatoirement sur un mur chaud ou froid, munir la sonde d'une base isolante ventilée.
 - 3.1.12 Fournir un support métallique approprié pour tout appareil de contrôle installé sur une gaine de ventilation isolée thermiquement.
 - 3.1.13 Encastrent les équipements de régulation dans les pièces finies dans des panneaux de contrôle locaux, dont le devant est muni d'un cadre servant à couvrir le joint entre le métal et la construction attenante. La construction doit être d'un modèle approuvé par l'Ingénieur avec verrou sécuritaire compatible avec la nature de cette institution.
 - 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 d'urgence fourni par la Division 26. Pour les alimentations à 24 V, fournir et installer un transformateur à l'intérieur du panneau de contrôle local.

3.2 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 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 Mettre en ligne et en service chaque programme du système de contrôle numérique lorsque tous les dispositifs de commande ont été étalonnés et testés de sorties du système.
- 3.3.4 Démontrer, en présence du Propriétaire et de l'Ingénieur, chaque séquence de fonctionnement programmée et documenter les résultats par écrit. Tout écart entre les plans et devis et le rendement réel sera documenté, rectifié et testé à nouveau.
- 3.3.5 Documenter les travaux de mise en marche sur les feuilles de travail selon les bonnes pratiques documentaires.

3.4 Mise en service

- 3.4.1 Coopérer étroitement avec les agents de mise en service du projet pour la conception et l'exécution de tous les protocoles.
- 3.4.2 Coordonner la mise en service avec le Propriétaire et les agents de mise en service pour s'assurer que les systèmes soient disponibles au moment requis.
- 3.4.3 Soumettre les rapports de mise en service conformément à la section 20 08 00 « Mise en service ».
- 3.4.4 Fournir un rapport d'essais dynamiques de 30 jours incluant des relevés de tendance aux heures des entrées et des sorties des systèmes.

3.5 Rapport de données mensuelles

- 3.5.1 Émettre un rapport de données horaires à tous les mois pour chacune des pièces faisant partie d'un projet LEED CI.
- 3.5.2 Le rapport doit contenir au minimum les informations suivantes pour chacune des pièces :
- .1 La date et l'heure de lecture, le numéro du bâtiment, le numéro de la pièce et le type de pièce.
 - .2 Le débit de ventilation alimenté par chacun des éléments terminaux, en alimentation et en évacuation, à chaque heure.
 - .3 L'occupation de la pièce à chaque heure (mode occupé ou inoccupé).

-
- .4 La température de consigne de la pièce à chaque heure.
 - .5 La température d'alimentation d'air de chaque serpentin de chauffage à chaque heure.
 - .6 Le débit d'eau de chaque serpentin de réchauffe terminale à chaque heure.
- 3.5.3 Le rapport devra être soumis directement à l'Ingénieur mécanique dès que l'une des pièces sera mise en marche.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Sommaire.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Sans objet.....	2
PARTIE 3 - EXÉCUTION	3
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 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.

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;
 - haute ou basse pression;
 - variable de contrôle hors des limites (niveau, pression, température).
- .2 Lorsqu'une alarme d'arrêt non voulue persiste plus de deux (2) minutes, la commande de marche est enlevée.
- .3 Certaines alarmes critiques sont rapportées au poste de garde.

3.1.4 Alarmes d'entretien

- .1 Lorsque l'état est disponible, programmer des alarmes d'entretien pour les points suivants :
 - système à l'arrêt;
 - filtre sale;
 - temps de marche.

3.1.5 Les points de consigne spécifiés dans la présente Section sont donnés à titre d'hypothèse de travail. Ils doivent être totalement modifiables à partir des postes d'opérateur selon l'expérience et l'opération du bâtiment.

3.1.6 Rampe des points de consigne

- .1 Au départ des systèmes ou lors de changements des points de consigne, prévoir des algorithmes de contrôle visant à faire progresser les points de consigne vers la valeur désirée à partir de la mesure de la variable avant le départ.
- .2 Les vitesses de progression des rampes doivent être ajustables.

3.1.7 Démarrage suite à une interruption d'alimentation électrique

- .1 Lors du retour de l'alimentation électrique ou au départ de la génératrice, les équipements électromécaniques (tels que ventilateurs, pompes, etc.) sont remis en fonction, en séquence, afin d'éviter une surcharge. Prévoir des délais programmables de départ pour chaque équipement commandé. De même, lors d'une panne électrique, ouvrir les contacts des équipements pour redémarrer en séquence.
- .2 Modifier la séquence de démarrage des équipements existants afin d'y inclure les nouveaux équipements.

- 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.
- 3.2 Séquences**
- 3.2.1 Type 1
- .1 Contrôle de la température :
 - .1 En mode occupé ou inoccupé de jour les points de consigne de température de pièce sont de 22 °C en mode chauffage et de 24 °C en mode climatisation.
 - .2 Le CNA module à l'unisson le robinet de chauffage terminal et le(s) robinet(s) du(des) radiateur(s) (si applicable) afin de maintenir la température de la pièce à son point de consigne de chauffage.
 - .3 Le CNA module les débits des unités terminales d'alimentation et d'évacuation afin de maintenir la température de la pièce à son point de consigne de climatisation.
 - .4 En mode inoccupé de nuit, la température de pièce est limitée à une valeur minimale de 19 °C et à une valeur maximale de 26 °C. Ces limites sont maintenues jusqu'à une (1) heure avant le début de la période d'occupation et sont réajustées graduellement jusqu'à atteindre le point de consigne de température de pièce du mode occupé.
 - .2 Contrôle de la pressurisation :
 - .1 Le CNA régularise les débits d'air alimenté et évacué afin d'obtenir un niveau de changement d'air à l'heure à l'intérieur de la pièce en fonction de l'horaire d'occupation et du détecteur de présence. Le niveau occupé du changement d'air à l'heure est activé pour une période minimale de 30 minutes (ajustable) durant la période d'occupation ou lorsqu'une personne est détectée à l'intérieur de la pièce en dehors de la période d'occupation.
 - .3 Contrôle du taux de CO₂ :
 - .1 Les débits des unités terminales d'alimentation et d'évacuation du local sont modulés via le CNA afin de maintenir le taux de CO₂ dans la pièce en-dessous d'un point de consigne de 1000 ppm.
 - .4 Alarme :
 - .1 Une alarme est générée si le décalage volumétrique n'est pas maintenu.
 - .2 Des alarmes sont générées lorsque les variables suivantes excèdent leurs limites :
 - température de pièce en mode occupé ou inoccupé de jour : $PC \pm 2 \text{ °C}$;
 - température de pièce en mode inoccupé de nuit : $< 17 \text{ °C}$ ou $> 28 \text{ °C}$;
 - taux de O₂ dans la pièce : $< 19,5 \%$ ou $> 23 \%$;
 - taux de CO₂ dans la pièce : $> 1100 \text{ ppm}$.
- 3.2.2 Wet Lab. (722)
- .1 Contrôle de la température :
 - .1 En mode occupé ou inoccupé de jour les points de consigne de température de pièce sont de 22 °C en mode chauffage et de 24 °C en mode climatisation.
 - .2 Le CNA module le robinet de chauffage terminal afin de maintenir la température de la pièce à son point de consigne de chauffage.

- .3 Le CNA module les débits des unités terminales d'alimentation et d'évacuation afin de maintenir la température de la pièce à son point de consigne de climatisation.
- .4 En mode inoccupé de nuit, la température de pièce est limitée à une valeur minimale de 19 °C et à une valeur maximale de 26 °C. Ces limites sont maintenues jusqu'à une (1) heure avant le début de la période d'occupation et sont réajustées graduellement jusqu'à atteindre le point de consigne de température de pièce du mode occupé.
- .2 Contrôle de la pressurisation :
 - .1 Le CNA régularise les débits d'air alimenté et évacué afin d'obtenir un niveau de changement d'air à l'heure à l'intérieur du laboratoire en fonction de l'horaire d'occupation et du détecteur de présence. Le niveau occupé du changement d'air à l'heure est activé pour une période minimale de 30 minutes (ajustable) durant la période d'occupation ou lorsqu'une personne est détectée à l'intérieur du laboratoire en dehors de la période d'occupation.
 - .2 Le volume d'air évacué par la hotte est modulé via le moniteur de hotte afin de maintenir la vitesse à la face requise en fonction de l'ouverture du sas (80 ppm).
 - .3 Sur une augmentation du débit d'air évacué par la hotte de laboratoire, le débit des unités terminales d'évacuation de la pièce est réduit dans la même proportion.
 - .4 Et inversement, sur une diminution du débit d'air évacué par la hotte de laboratoire, le débit des unités terminales d'évacuation est augmenté.
- .3 Alarme :
 - .1 Une alarme est générée si le décalage volumétrique n'est pas maintenu.
 - .2 Des alarmes sont générées lorsque les variables suivantes excèdent leurs limites :
 - température de pièce en mode occupé ou inoccupé de jour : $PC \pm 2 \text{ °C}$;
 - température de pièce en mode inoccupé de nuit : $< 17 \text{ °C}$ ou $> 28 \text{ °C}$.

3.2.3 Room 715

- .1 Contrôle de la température :
 - .1 En mode occupé les points de consigne de température de pièce sont de 22 °C en mode chauffage et de 24 °C en mode climatisation.
 - .2 Le CNA module le robinet de chauffage terminal afin de maintenir la température de la pièce à son point de consigne de chauffage.
 - .3 Le CNA module le débit de l'unité terminale d'alimentation afin de maintenir la température de la pièce à son point de consigne de climatisation.
 - .4 En mode inoccupé, la température de pièce est limitée à une valeur minimale de 19 °C et à une valeur maximale de 26 °C. Ces limites sont maintenues jusqu'à une (1) heure avant le début de la période d'occupation et sont réajustées graduellement jusqu'à atteindre le point de consigne de température de pièce du mode occupé.
- .2 Contrôle de la pressurisation :
 - .1 Le CNA régularise le débit d'air alimenté afin d'obtenir un niveau de changement d'air à l'heure à l'intérieur de la pièce en fonction de l'horaire d'occupation.

.3 Alarme :

- .1 Une alarme est générée si le débit n'est pas maintenu.
- .2 Des alarmes sont générées lorsque les variables suivantes excèdent leurs limites :
 - température de pièce en mode occupé ou inoccupé de jour : $PC \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$;
 - température de pièce en mode inoccupé de nuit : $< 17 \text{ }^\circ\text{C}$ ou $> 28 \text{ }^\circ\text{C}$.

3.2.4 Cell Culture (622 et 624)

.1 Contrôle de la température :

- .1 En mode occupé ou inoccupé de jour les points de consigne de température de pièce sont de $22 \text{ }^\circ\text{C}$ en mode chauffage et de $24 \text{ }^\circ\text{C}$ en mode climatisation.
- .2 Le CNA module à l'unisson le robinet de chauffage terminal et le(s) robinet(s) du(des) radiateur(s) (si applicable) afin de maintenir la température de la pièce à son point de consigne de chauffage.
- .3 Le CNA module les débits des unités terminales d'alimentation et d'évacuation afin de maintenir la température de la pièce à son point de consigne de climatisation.
- .4 En mode inoccupé de nuit, la température de pièce est limitée à une valeur minimale de $19 \text{ }^\circ\text{C}$ et à une valeur maximale de $26 \text{ }^\circ\text{C}$. Ces limites sont maintenues jusqu'à une (1) heure avant le début de la période d'occupation et sont réajustées graduellement jusqu'à atteindre le point de consigne de température de pièce du mode occupé.

.2 Contrôle de la pressurisation :

- .1 Le CNA régularise les débits d'air alimenté et évacué afin d'obtenir un niveau de changement d'air à l'heure à l'intérieur du laboratoire en fonction de l'horaire d'occupation et du détecteur de présence. Le niveau occupé du changement d'air à l'heure est activé pour une période minimale de 30 minutes (ajustable) durant la période d'occupation ou lorsqu'une personne est détectée à l'intérieur du laboratoire en dehors de la période d'occupation.

.3 Contrôle du taux de CO_2 :

- .1 Les débits des unités terminales d'alimentation et d'évacuation du local sont modulés via le CNA afin de maintenir le taux de CO_2 dans la pièce en-dessous d'un point de consigne de 1000 ppm.

.4 Alarme :

- .1 Une alarme est générée si le décalage volumétrique n'est pas maintenu.
- .2 Des alarmes sont générées lorsque les variables suivantes excèdent leurs limites :
 - température de pièce en mode occupé ou inoccupé de jour : $PC \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$;
 - température de pièce en mode inoccupé de nuit : $< 17 \text{ }^\circ\text{C}$ ou $> 28 \text{ }^\circ\text{C}$;
 - taux de O_2 dans la pièce : $< 19,5 \text{ } \%$ ou $> 23 \text{ } \%$;
 - taux de CO_2 dans la pièce : $> 1100 \text{ ppm}$;
 - pression de pièce : $< 1,5 \text{ Pa}$ ou $> 10 \text{ Pa}$ pour plus de 2 minutes.

3.2.5 Patient/Staff Interaction Room (718)

.1 Contrôle de la température :

- .1 En mode occupé ou inoccupé de jour les points de consigne de température de pièce sont de 22 °C en mode chauffage et de 24 °C en mode climatisation.
 - .2 Le CNA module à l'unisson le robinet de chauffage terminal et le robinet du radiateur afin de maintenir la température de la pièce à son point de consigne de chauffage.
 - .3 Le CNA module les débits des unités terminales d'alimentation et d'évacuation afin de maintenir la température de la pièce à son point de consigne de climatisation.
 - .4 En mode inoccupé de nuit, la température de pièce est limitée à une valeur minimale de 19 °C et à une valeur maximale de 26 °C. Ces limites sont maintenues jusqu'à une (1) heure avant le début de la période d'occupation et sont réajustées graduellement jusqu'à atteindre le point de consigne de température de pièce du mode occupé.
- .2 Contrôle de la pressurisation :
- .1 Le CNA régularise les débits d'air alimenté et évacué afin d'obtenir un niveau de changement d'air à l'heure à l'intérieur de la pièce en fonction de l'horaire d'occupation et du détecteur de présence. Le niveau occupé du changement d'air à l'heure est activé pour une période minimale de 30 minutes (ajustable) durant la période d'occupation ou lorsqu'une personne est détectée à l'intérieur de la pièce en dehors de la période d'occupation.
 - .3 Alarme :
 - .1 Une alarme est générée si le décalage volumétrique n'est pas maintenu.
 - .2 Des alarmes sont générées lorsque les variables suivantes excèdent leurs limites :
 - température de pièce en mode occupé ou inoccupé de jour : $PC \pm 2$ °C;
 - température de pièce en mode inoccupé de nuit : < 17 °C ou > 28 °C.

3.2.6 Support Equipment Room (719A)

- .1 Contrôle de la température :
- .1 Le ventilo-convecteur démarre via le CNA. En condition normale, le ventilo-convecteur fonctionne continuellement.
 - .2 En mode occupé les points de consigne de température de pièce sont de 22 °C en mode chauffage et de 24 °C en mode climatisation.
 - .3 Le CNA module à l'unisson le robinet de chauffage terminal et le robinet du radiateur afin de maintenir la température de la pièce à son point de consigne de chauffage.
 - .4 Le CNA réajuste le point de consigne de température d'alimentation de 21 °C à 12 °C afin de maintenir la température de la pièce à son point de consigne de climatisation. Le robinet du serpentin de refroidissement est modulé via le CNA afin de maintenir la température d'alimentation à son point de consigne calculé.
 - .5 En mode inoccupé de nuit, la température de pièce est limitée à une valeur minimale de 19 °C et à une valeur maximale de 26 °C. Ces limites sont maintenues jusqu'à une (1) heure avant le début de la période d'occupation et sont réajustées graduellement jusqu'à atteindre le point de consigne de température de pièce du mode occupé.
- .2 Contrôle de la pressurisation :
- .1 Le CNA régularise les débits d'air alimenté et évacué afin d'obtenir un niveau de changement d'air à l'heure à l'intérieur de la pièce en fonction de l'horaire d'occupation.

- .3 Contrôle du taux de CO₂ :
 - .1 Les débits des unités terminales d'alimentation et d'évacuation du local sont modulés via le CNA afin de maintenir le taux de CO₂ dans la pièce en-dessous d'un point de consigne de 1000 ppm.
- .4 Alarme :
 - .1 L'état non voulu du ventilo-convecteur est généré par le CNA et la station d'alarme s'active via le CNA pour aviser les usagers d'ouvrir la porte du local.
 - .2 Une alarme est générée si le décalage volumétrique n'est pas maintenu.
 - .3 Des alarmes sont générées lorsque les variables suivantes excèdent leurs limites :
 - température de pièce en mode occupé ou inoccupé de jour : $PC \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$;
 - température de pièce en mode inoccupé de nuit : $< 17 \text{ }^\circ\text{C}$ ou $> 28 \text{ }^\circ\text{C}$;
 - taux de CO₂ dans la pièce : $> 1100 \text{ ppm}$.

3.2.7 Janitor Closet (7-JC1)

- .1 Contrôle de la température :
 - .1 Sans objet.
- .2 Contrôle de la pressurisation :
 - .1 Le contrôle de la boîte d'évacuation est conçu pour du débit variable mais sera réglé à débit constant.
- .3 Alarme :
 - .1 Une alarme est générée si le débit n'est pas maintenu.

3.2.8 Amorce de siphons

- .1 À chaque 15 jours à 1 heure du matin, le robinet solénoïde de l'amorce à siphons est commandé ouvert pour 2 minutes via le CNP.

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 Épissures et terminaisons.....	3
2.3 Câbles.....	3
PARTIE 3 - EXÉCUTION	5
3.1 Conducteurs et câbles	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 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

2.1.3 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.

2.1.4 Les conducteurs seront de type toronné pour tous les calibres.

2.1.5 Sauf indication contraire, le matériau utilisé pour la fabrication de tous les conducteurs sera du cuivre partout à l'exception des artères de 65 A et plus qui pourront, au choix de l'Entrepreneur, être en alliage d'aluminium ACM approuvé par CSA, tel que le NUAL de General Cable ou l'équivalent. Les conducteurs en aluminium « EC grade » Classe 1 350 ne sont pas acceptés.

2.1.6 Sauf indication contraire, les calibres sont indiqués en fonction de conducteurs en cuivre.

2.1.7 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.

2.1.8 Conducteurs distribution et circuits de dérivation

- .1 RW90 à l'intérieur.
- .2 Calibre 12 AWG minimum.

2.1.9 Conducteurs Circuits de commande et de sonorisation

- .1 TW75 à l'intérieur.
- .2 Calibre 14 AWG minimum.
- .3 De type torsadé.

2.1.10 Conducteurs de mise à la terre sous gaine

- .1 TW75 ou RW90 (vert) à l'intérieur.
- .2 Calibre 12 AWG minimum.
- .3 Sous conduit avec les autres conducteurs du circuit ou seul dans un conduit rigide selon les indications.

2.1.11 Produits acceptables

- General Cable;
- Nexans Canada inc.;
- Northern Cables;
- ou équivalent approuvé.

2.2 Épissures et terminaisons

2.2.1 Raccords conformes à la norme CSA C22.2 n° 65.

2.2.2 Épissures pour conducteurs de n° 10 AWG ou inférieur.

- .1 Connecteurs d'épissage (marrette) à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs de n° 10 AWG ou moins. Les conducteurs seront torsadés ensemble avant l'insertion de la marrette.

2.2.3 Épissures pour conducteurs de calibre supérieur à du n° 10 AWG.

- .1 Connecteur bidirectionnel (épissage) à douille allongée pour câble de cuivre ordinaire ou flexible, de dimensions appropriées aux conducteurs de puissance, modèle Thomas & Betts, série « *Color-Keyed* » ou équivalent approuvé. Utiliser les matrices appropriées pour la compression des cosses. Les matrices et pinces doivent être du même fabricant que les cosses.
- .2 Terminaison à froid pour câbles 0-1 000 V pour recouvrir les connecteurs bidirectionnels et former un ensemble étanche à l'eau, fabricant : 3M, modèle 8420, série « *Cold Shrink* » ou équivalent approuvé. Installer les terminaisons à froid, de grosseur appropriée pour le calibre du câble, selon les directives du fabricant.
- .3 Les épissures sont protégées sous boîtier.

2.2.4 Raccord à cosses

- .1 Connecteurs (cosses) à sertir en cuivre étamé, à douille longue, à deux trous, de dimensions appropriées aux conducteurs de puissance et grosseurs des trous et centrages adaptés aux plaques de raccords. Connecteur du type « *Color-Keyed* », pour câbles en cuivre, de la compagnie Thomas & Betts ltée ou tout équivalent approuvé.

2.2.5 Les extrémités des câbles seront munies de manchons isolants, brides de serrage ou connecteurs pour les câbles armés selon les besoins.

2.3 Câbles

2.3.1 Normes de référence

- .1 Câbles à isolant XLPE conformes à la norme CSA C22.2 n° 38.
- .2 Raccords conformes à la norme CSA C22.2 n° 65.
- .3 Raccords pour câbles conformes à la norme CSA C22.2 n° 188.
- .4 Câbles armés conformes à la norme CSA C22.2 n° 51.
- .5 Câbles d'instrumentation et contrôle conformes à la norme CSA C22.2 n° 239.

2.3.2 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 (½"). Pour toute autre dimension de câbles, les raccords devront être de la même série.
- .5 Étriers pour assujettir les conduits aux ouvrages métalliques apparents.
- .6 Tiges filetées en acier pour supporter des canalisations suspendues ayant un diamètre suffisant pour la charge.
- .7 Indice de propagation de la flamme selon les prescriptions générales du présent devis.

2.3.3 AC90 (BX)

- .1 Une armure agrafée en aluminium.
- .2 Raccord de type Thomas & Betts série 302 ou équivalent. Les raccords type duplex/double ne sont pas autorisés.
- .3 Support et attaches
 - Attache à bride en aluminium, série CI de Thomas & Betts ou équivalent.
- .4 Exclusivement pour le raccordement final d'appareils d'éclairage, d'interrupteurs et de prises de courant à partir d'une boîte de jonction située dans le même local et ce, sur une distance horizontale d'au plus dix (10) mètres dans les plafonds suspendus et cloisons sèches. Aucune installation apparente n'est permise.

2.3.4 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 Les calibres des conducteurs doivent correspondre à ceux indiqués. Toutes dérogations à ces calibres doivent être proposées et approuvées par l'Ingénieur avant l'installation.
- .2 Installer les conducteurs et les câbles selon les instructions des fabricants.
- .3 Des précautions spéciales devront être prises pour éviter tout écrasement ou écorchure des conducteurs et des câbles.
- .4 Utiliser des lubrifiants conformes à la norme CSA et compatibles avec le matériau de la gaine du conducteur et du câble, afin de réduire la tension de tirage.

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 L'armure métallique des câbles armés sera coupée avec un appareil approprié (pas de scie à fer) et les extrémités des câbles seront munies de manchons isolants.
- .5 Afin de maintenir la succession des codes dans les câbles de commande à conducteurs multiples, toujours tirer les câbles dans le même sens.
- .6 Ne pas utiliser les plafonds suspendus, la tuyauterie de plomberie, les gaines de ventilation ou tout autre appareil comme moyen de fixation.
- .7 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.

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 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.

- 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

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Canalisations	2
2.2 Supports et attaches de conduits et câbles.....	2
2.3 Raccords de conduits	3
2.4 Boîtes de jonction et de tirage.....	3
2.5 Boîtes.....	3
2.6 Système de canalisations pour services auxiliaires	4
PARTIE 3 - EXÉCUTION	5
3.1 Canalisations	5
3.2 Boîtes.....	6
3.3 Système de canalisations pour services auxiliaires	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 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 Conduits métalliques flexibles :
 - pour le raccordement des transformateurs dans les endroits secs.
- .3 Conduits métalliques flexibles et étanches avec recouvrement en CPV :
 - pour le raccordement des moteurs ainsi que les appareils dont l'opération entraîne une vibration.
- .4 Diamètre minimum de 21 mm.
- .5 Corde de tirage en polypropylène, minimum de 3 mm de diamètre.

2.1.3 Produits acceptables :

- Columbia;
- Thomas & Betts série Ocal (conduits rigides résistant à la corrosion, recouverts de 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 armés et espacés selon le Code de l'Électricité en vigueur.

2.2.4 Tiges filetées en acier pour supporter des canalisations suspendues ayant un diamètre suffisant pour la charge.

2.2.5 Les numéros de catalogue donnés ici se rapportent à des conduits de 16 mm (1/2"). Pour tout autre calibre, les raccords seront de la même série.

- .1 Attache à bride en acier galvanisé, série C708U de Thomas & Betts ou équivalent.
- .2 Attache à angles en fer malléable pour conduit rigide série n° 1276 et pour tube électrique métallique, série n° 4159, de Thomas & Betts ou équivalent.
- .3 Attache sur profilé, série CPC de Thomas & Betts ou équivalent.
- .4 Attache en acier recouvert de CPV pour conduits en CPV, série CS de Scepter ou équivalent.

2.3 Raccords de conduits

2.3.1 Normes de référence

- .1 Raccords conformes à la norme CSA C22.2 n° 18.
- .2 Raccords en CPV conformes à la norme CSA C22.2 n° 85.

2.3.2 Des raccords en « L » préfabriqués aux endroits où des coudes de 90° sont requis sur des conduits de 27 mm (1") de diamètre et plus.

2.3.3 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.

2.3.4 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 :
 - connecteurs Thomas & Betts n° C15004 ou équivalent;
 - coupleurs Thomas & Betts n° C15104 ou équivalent;
 - embouts Thomas & Betts n° 222-TB ou équivalent.
- .2 Conduits métalliques flexibles et étanches avec recouvrement CPV :
 - connecteurs Thomas & Betts n° 5332 ou équivalent;
 - embouts Thomas & Betts n° 222-TB ou équivalent.

2.4 Boîtes de jonction et de tirage

2.4.1 Normes de référence

- .1 Boîtes de jonction, de tirage et à couvercles articulés conformes à la norme CSA C22.2 n° 40.

2.4.2 Boîtes de jonction et de tirage

- .1 Boîtes en acier, soudées, munies de couvercles plats vissés, pour montage en saillie.
- .2 Couvercles ayant un rebord de 25 mm (1") au moins, adaptables aux boîtes de tirage et de jonction montées d'affleurement.

2.4.3 Produits acceptables :

- Bel;
- Roger Girard;
- Iberville;
- ou équivalent.

2.5 Boîtes

2.5.1 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.

2.5.2 Boîtes en acier galvanisé par électrolyse ou en alliage de fer.

2.5.3 Couvercles pour montage d'affleurement avec rebord dépassant d'au moins 25 mm.

- 2.5.4 Couvertres pour montage en saillie plats ou à bord retourné, à visser.
- 2.5.5 Installer le type de boîte approprié en fonction de la nature et de la profondeur des compositions ainsi que pour les types d'installation.
- 2.5.6 Produits acceptables :
- Thomas & Betts;
 - Roger Girard;
 - Bel;
 - ou équivalent.

2.6 Système de canalisations pour services auxiliaires

- 2.6.1 Les conduits seront des tubes électriques métalliques (TEM) tels que décrits à l'article « Canalisations ». Les conduits devront avoir des embouts en plastique à chaque extrémité. L'utilisation de coudes de types « LB, LL ou LR » est prohibée.
- 2.6.2 Le diamètre des conduits pour télécommunication (data et téléphone) ne sera pas inférieur aux exigences du tableau suivant :

Grosueur du conduit	Nombre maximum de câbles
21 mm (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

- 2.6.3 Sauf indication contraire, pour la télécommunication, installer un conduit entre la sortie et la boîte de télécommunication de la zone.
- 2.6.4 Les sorties pour télécommunication seront simples pour un maximum de quatre (4) câbles et doubles pour de cinq (5) à huit (8) câbles. Lorsque des boîtes sont utilisées, elles devront avoir une profondeur minimale de 64 mm (2½"), deux (2) groupes.
- 2.6.5 Les facteurs de remplissage maximum pour les autres réseaux seront selon les tableaux du Code de l'Électricité en vigueur pour les câbles de puissance.
- 2.6.6 Vérifier les rayons de courbure des câbles et installer des canalisations qui respecteront les exigences du fabricant des câbles.

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 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.
- 3.1.10 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.
- 3.1.11 Il est défendu d'utiliser un produit corrosif pour déboucher les conduits.
- 3.1.12 Bien assécher les conduits avant d'y passer les fils.
- 3.1.13 Fournir et installer une corde de tirage en polypropylène dans les conduits vides.
- 3.1.14 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.
- 3.1.15 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.
- 3.1.16 Enlever les arêtes vives et les imperfections suite à une coupe.
- 3.1.17 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.

-
- 3.1.18 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.
- 3.2 Boîtes**
- 3.2.1 Fournir et installer la quantité de boîtes de jonction et de tirage nécessaire pour l'installation.
- 3.2.2 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
- 3.2.3 Prévoir des ouvertures de dimensions convenables dans les boîtes pour le raccordement de conduits et de câbles armés. Il est interdit de se servir de rondelles de réduction.
- 3.3 Système de canalisations pour services auxiliaires**
- 3.3.1 Fournir et installer un système complet de canalisations vides pour les services auxiliaires.
- 3.3.2 Exécuter l'installation des conduits tel que décrit à l'article « Canalisations ».
- 3.3.3 Exécuter l'installation conformément aux normes du client.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

1. IDENTIFICATION DU MATERIEL..... 1

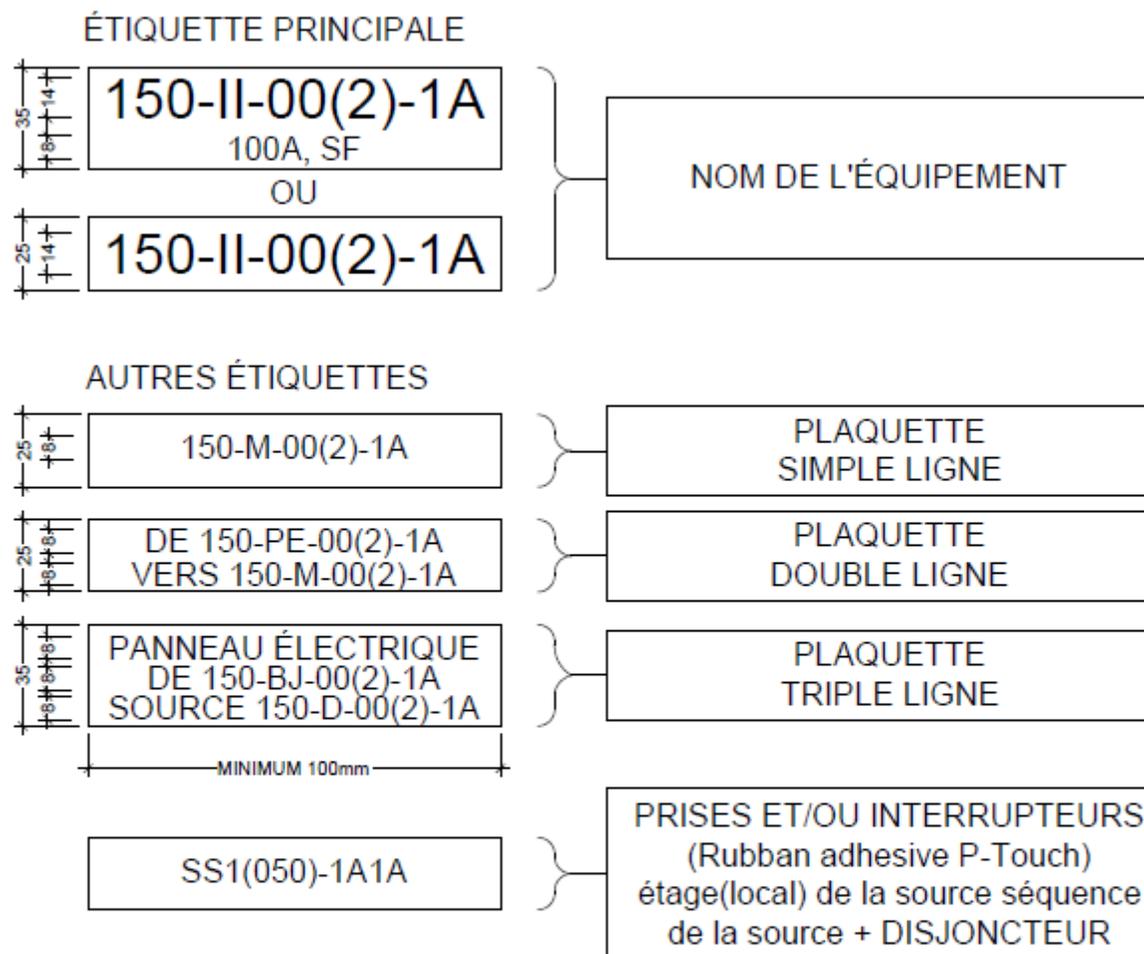
1. Identification du matériel

1.1 Équipements de distribution

- 1.1.1 Si des plaquettes d'identification sont indiquées en plan, les panneaux, les interrupteurs de sûreté, les boîtes de jonction et de tirage, chaque circuit des panneaux principaux et tout autre équipement fourni par la présente Division devront porter trois (3) plaques d'identification. Voir le détail des plaques dans le présent devis.
- 1.1.2 Sur ces plaques, nous devons retrouver les informations correspondantes à celles apparaissant sur les dessins comme suit :
- plaque 1 : haut : l'identification de l'équipement;
 - plaque 1 : bas : si applicable, capacité de l'équipement;
 - plaque 2 : haut : identification de l'équipement qui l'alimente (« DE »);
 - plaque 2 : bas : identification de l'équipement alimenté (« VERS »);
 - plaque 3 : au centre : description de la charge (ventilateur VA1, pompe de chauffage, refroidisseur, charges usagers, prises, éclairage, etc.).
- 1.1.3 Utiliser des plaques signalétiques collées en plastique phénolique laminé, tel que présentées dans cette section (voir Figure 1).
- 1.1.4 Prévoir l'espace suffisant pour inscrire environ 25 caractères.
- 1.1.5 Soumettre une liste des identifications pour approbation.
- 1.1.6 À l'intérieur de chaque panneau principal et sur les boîtes de répartition, l'identification des phases « A », « B », « C », « N » sera apposé avec des lettres de 51 mm (2") de hauteur minimum.
- 1.1.7 L'identification doit être en texte blanc sur fond noir pour l'alimentation normale et en texte blanc sur fond rouge pour l'urgence.
- ### 1.2 Panneaux d'utilisation 120/208 V
- 1.2.1 Identifier chaque circuit dans les panneaux par une liste dactylographiée insérée dans une pochette de plastique transparente fixée à l'intérieur de la porte. Le numéro de chaque circuit devra être le même que celui apparaissant sur les dessins.
- 1.2.2 Pour les modifications dans les panneaux électriques, fournir une nouvelle liste dactylographiée indiquant les circuits existants et modifiés.
- 1.2.3 L'identification doit être en texte blanc sur fond noir pour l'alimentation normale et en texte blanc sur fond rouge pour l'urgence.
- ### 1.3 Prises de courant
- 1.3.1 Identifier chaque prise de courant, par les numéros de circuit et de panneau, avec un autocollant installé sur l'extérieur de la plaque.
- 1.3.2 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.
- 1.3.3 Si la prise est seule sur le disjoncteur, mettre un autocollant P-touch indiquant : « PRISE DÉDIÉE » sur la prise, sous son identification.

1.4 Dimensions permises des plaques d'identifications électriques :

DIMENSIONS PERMISES DES PLAQUES D'IDENTIFICATION ÉLECTRIQUE



NOTE(S):

1- SEULEMENT LE NOM DE L'ÉQUIPEMENT SERA ÉCRIT EN LETTRE DE GROSSEUR 14mm.

2- LA LONGUEUR DE L'ÉTIQUETTE DOIT PRENDRE EN CONSIDÉRATION L'ESPACE DISPONIBLE SUR L'ÉQUIPEMENT.

1.5 Code de couleurs

1.5.1 Marquer de façon permanente et indélébile à l'aide d'un ruban de plastique coloré les deux extrémités des conducteurs pour chaque circuit d'alimentation. L'Entrepreneur doit identifier les phases selon les codes de couleurs indiqués au tableau suivant :

Codes de couleurs de la filerie du bâtiment	
Phase A :	Rouge
Phase B :	Noir
Phase C :	Bleu
Neutre :	Blanc
MALT :	Vert
Utiliser du ruban approprié de 3M en tous points des systèmes 600 V, 208/120 V et 240/120 V, normal et normal/secours	

1.6 Conduits, tuyaux électriques métalliques, câbles et boîtes

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

1.6.2 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.

1.6.3 Les boîtes sont peintes à l'aide de peinture et de pinceau. Les canettes d'aérosol sans CFC sont permises.

1.6.4 La bande de la couleur de base doit avoir 25 mm de largeur et celle de la couleur complémentaire doit avoir 20 mm de largeur.

1.6.5 Le code de couleur est le suivant :

Réseau	Couleur de base	Couleur complémentaire
Jusqu'à 250 V (120 et 120/208 V) normal	Jaune	
Jusqu'à 600 V (347/600 V) normal	Jaune	Vert
Jusqu'à 250 V (120 et 120/208 V) urgence	Orange	Jaune
Jusqu'à 600 V (347/600 V) urgence	Orange	Vert
Jusqu'à 250 V (120 et 120/208 V) ASSC	Bleu	
Alarme incendie	Rouge	
Télécommunication	Vert	
Autres réseaux de communication	Vert	Bleu
Autre système de sécurité	Rouge	Jaune

1.7 Câblage et canalisation

1.7.1 Identifier tout câblage et canalisation par le code de couleur suivant le code de l'électricité.

- 1.7.2 Chaque conduit et câble doit être identifié aux deux extrémités avec l'information suivante :
- « DE : XXX » étant l'équipement source (sectionneur, disjoncteur, boîte de jonction, répartiteur);
 - « VERS : XXX », étant l'équipement destinataire. S'il s'agit d'un moteur, l'identification doit représenter le nom de l'équipement mécanique.
- 1.7.3 Dans le cas d'un câble de type BX (AC90) partant d'une boîte de jonction vers une prise ou un interrupteur d'éclairage, il faut indiquer le numéro du circuit et du panneau. De plus, le numéro de circuit doit apparaître sur les fils à l'intérieur de la boîte de jonction et sur le couvercle de cette boîte.
- 1.7.4 Il n'est pas requis d'identifier les câbles et conduits de moins de 1 mètre ainsi que les câbles BX (AC90) à l'intérieur de cloisons.
- 1.7.5 L'identification doit être en texte noir sur fond blanc pour l'alimentation normale, en texte rouge sur fond blanc pour l'urgence et en texte bleu sur fond blanc pour l'ASSC. La dimension du texte sera la même que pour les équipements.
- 1.8 Produits acceptables :
- BRADY, n° M71-R6900-RD (ruban rouge) ou série 4000;
 - BRADY, n° M71-R4300 (ruban noir) ou série 6000;
 - BRADY, n° HSLT-7000-0.600-YL Lamina Carrier;
 - BRADY, n° BM71C-500-342 Permasleeve Wire Marker;
 - T & B, n° TY277MX Attache_Cable (24 pouces ou plus courte).

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Interrupteurs.....	2
2.2 Gradateurs.....	2
2.3 Détecteurs de présence.....	3
2.4 Plaques de recouvrement.....	3
PARTIE 3 - EXÉCUTION	4
3.1 Généralité.....	4
3.2 Interrupteurs.....	4
3.3 Gradateurs.....	4
3.4 Détecteurs de présence.....	4
3.5 Plaque de recouvrement.....	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 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.

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 industriel.
- .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 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.

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 Technologies infrarouge et ultrasonique combinées.

2.3.3 Fonctionne à la tension de ligne (sans dispositif auxiliaire) ou à très basse tension (avec dispositif auxiliaire « *Power Pack* »).

2.3.4 Un (1) relais auxiliaire (contact sec) pour interface avec CVAC.

2.3.5 Couverture 360° avec rayon de détection de 6 m lorsqu'installé à 4,5 m de hauteur et 3,6 m, lorsqu'installé à 2,7 m de hauteur pour les appareils omnidirectionnels.

2.3.6 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 Plaques de recouvrement

2.4.1 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.

2.4.2 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.

2.4.3 Toutes les plaques de recouvrement utilisées dans une installation, pour prises ou contrôle d'éclairage, doivent provenir d'un seul et même fabricant.

2.4.4 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

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	2
1.1 Exigences générales.....	2
PARTIE 2 - PRODUITS	3
2.1 Mise à la terre et continuité des masses.....	3
2.2 Transformateurs d'application générale.....	3
2.3 Démarreurs jusqu'à 600 V	4
2.4 Panneaux de distribution	5
2.5 Disjoncteurs à boîtier moulé.....	6
2.6 Interrupteurs de sûreté.....	7
2.7 Fusibles.....	7
PARTIE 3 - EXÉCUTION	8
3.1 Mise à la terre et continuité des masses.....	8
3.2 Transformateurs d'application générale.....	8
3.3 Démarreurs jusqu'à 600 V	8
3.4 Panneaux de distribution	9
3.5 Disjoncteurs	9
3.6 Interrupteurs de sûreté et entretien.....	9
3.7 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 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 d'application générale

2.2.1 Normes et références

- .1 Transformateurs du type sec conformes aux normes CSA C22.2 n° 47 et C9.
- .2 Tous les transformateurs doivent répondre aux standards d'efficacité mentionnés par la norme RNCAN selon la méthode d'essai établie par la norme CSA.802.2.

2.2.2 Généralités

- .1 Transformateurs monophasés ou triphasés selon les indications.
- .2 Bobinage en cuivre.
- .3 Les transformateurs de type Scott-T (TT-1) sont proscrits dans toutes les configurations.
- .4 Type ANN.
- .5 Peinture de finition : émail cuit gris ASA 61.
- .6 Impédance, élévation de température et prises conformes au tableau suivant :

Transformateur	Impédance Z (%)	Élévation T (°C)	Prises (FCAN-FCBN)
Monophasé < 15 kVA	1,5 - 5	150	2 x 4,5 %

2.2.3 Transformateurs du type sec monophasés de moins de 15 kVA

- .1 Transformateurs encapsulés dans une résine.
- .2 Deux (2) bobines au primaire. Deux (2) bobines au secondaire avec point neutre mis à la terre.
- .3 Muni d'oreilles pour installation au mur.

2.2.4 Produits acceptables :

- Delta;
- 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 20, sauf indication contraire.
- .2 Sauf indication contraire, un (1) contact auxiliaire normalement ouvert (N.O.) et un (1) contact auxiliaire normalement fermé (N.F.) en plus de ceux indiqués.
- .3 Bornier pour le raccordement des dispositifs de commande à distance.
- .4 Contacteurs à action rapide par solénoïde, calibre 0 ou supérieur. Les contacteurs de demi-calibre ne sont pas permis.
- .5 Bornes pour circuits de commande.
- .6 Cœillet pour permettre de verrouiller la porte du boîtier, à l'exception des démarreurs manuels.
- .7 Dispositif empêchant de mettre le démarreur en marche lorsque la porte du boîtier est ouverte, à l'exception des démarreurs manuels.
- .8 Schéma de câblage et de connexion placé à un endroit bien visible à l'intérieur du boîtier.
- .9 Chaque fil et chaque borne marqués, au moyen d'une désignation numérique permanente identique à celle indiquée sur le schéma de câblage, de manière à faciliter le raccordement des fils d'arrivée à l'intérieur du démarreur.

2.3.3 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.

- .4 Combinés à un sectionneur à fusibles, actionné par un levier ou une manette rotative cadenassable placé à l'extérieur du boîtier.
- .5 Les sectionneurs à fusibles seront conformes à l'article « Interrupteurs de sûreté ».

2.3.4 Boutons-poussoirs

- .1 Pour service robuste à commande d'affleurement, de couleur noire avec un (1) contact N.O. et un (1) contact N.F. d'une puissance nominale de 10 A, incluant des étiquettes selon les indications; bouton-poussoir d'arrêt de couleur rouge avec possibilité de le verrouiller en position abaissée.
- .2 Dans un boîtier CSA type 1, dans un coffret de démarreur ou selon les indications.

2.3.5 Boutons d'arrêt à clé

- .1 Bouton-poussoir tel que ci-avant décrit, mais lorsqu'il est enfoncé, il se verrouille dans cette position. La clé permet de réarmer le bouton.

2.3.6 Sélecteurs

- .1 Dans un boîtier CSA type 1, dans un coffret de démarreur ou selon les indications.
- .2 Contacts maintenus, une (1), deux (2) ou trois (3) 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.

2.3.7 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.

2.3.8 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.

2.3.9 Désignation du matériel

- .1 Plaques signalétiques fournies et installées selon les prescriptions.

2.3.10 Produits acceptables :

- Eaton;
- Allen Bradley;
- Schneider Electric;
- Siemens;
- ou équivalent approuvé.

2.4 Panneaux de distribution

2.4.1 Normes de références

- .1 Panneaux de distribution conformes à la norme CSA C22.2 n° 29.

- 2.4.2 Fournis par un seul et même fabricant.
- 2.4.3 Disposer les barres omnibus suivant l'ordre des phases. Chaque circuit doit être identifié par une lettre.
- 2.4.4 Panneaux comportant les barres de secteur et le nombre de circuits et de disjoncteurs de dérivation de calibres selon les indications.
- 2.4.5 Doter les panneaux de portes avec serrure et clés interchangeables pour tous les panneaux du même type.
- 2.4.6 Doter les panneaux de double portes sur charnière de type « *door in door* ».
- 2.4.7 Utiliser des barres de secteur en cuivre ou en aluminium, avec neutre de même capacité.
- 2.4.8 Les barres de secteur du panneau doivent convenir aux disjoncteurs boulonnés ou enfichables avec support de montage vissé.
- 2.4.9 Fini ordinaire : gris ASA 61.
- 2.4.10 Disjoncteurs : conformes à l'article « Disjoncteurs à boîtier moulé ».
- 2.4.11 La barre de mise à la terre du panneau doit être conforme à l'article « Mise à la terre ».
- 2.4.12 Produits acceptables :
- Eaton;
 - Schneider Electric;
 - Siemens;
 - ABB;
 - ou équivalent approuvé.

2.5 Disjoncteurs à boîtier moulé

- 2.5.1 Normes de référence
- .1 Disjoncteurs à boîtier moulé conformes à la norme CSA C22.2 n° 5.
- 2.5.2 À commande manuelle.
- 2.5.3 Avec déclencheur thermique et magnétique compensé pour une température ambiante de 40 °C.
- 2.5.4 Déclencheur commun et à levier de commande unique sur les disjoncteurs multipolaires.
- 2.5.5 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.
- 2.5.6 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.
- 2.5.7 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.
- 2.5.8 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.

2.6 Interrupteurs de sûreté

2.6.1 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.

2.6.2 Fournis par un seul et même fabricant.

2.6.3 Avec ou sans fusible sous coffret métallique, du type NEMA 2.

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

2.6.5 Porte à enclenchement mécanique interdisant l'ouverture lorsque le levier est en position « fermé » (mais qui peut être contré par un tournevis).

2.6.6 Les porte-fusibles de chaque interrupteur doivent être appropriés, sans adaptateur, à la catégorie de fusibles déterminée et selon les indications fournies.

2.6.7 Avec mécanisme de fermeture rapide et de coupure brusque.

2.6.8 De construction robuste pour usage intensif.

2.6.9 Fini ordinaire : émail cuit, gris ASA 61.

2.6.10 Produits acceptables :

- Eaton;
- Schneider Electric;
- Siemens;
- 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.

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 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.
- .5 Poser des tresses de liaison aux joints de barres blindées, lorsque le lien n'est pas assuré par le matériel lui-même.
- .6 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.

3.1.2 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.

3.1.3 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, conduites de produits combustibles, conduites de drainage sanitaire et autres.

3.1.4 Barres omnibus de mise à la terre

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

3.2 Transformateurs d'application générale

3.2.1 Installer les transformateurs selon les indications.

3.2.2 Installer les transformateurs de niveau, sur des bandes de matériel insonorisant « TICO » ou équivalent.

3.2.3 N'enlever les supports de protection utilisés pour l'expédition, qu'après l'installation du transformateur et tout juste avant sa mise en service.

3.2.4 Prévoir un raccordement flexible au primaire et au secondaire de chacun des transformateurs à l'aide de conduits flexibles.

3.3 Démarreurs jusqu'à 600 V

3.3.1 Installer les démarreurs selon les indications.

3.3.2 S'assurer que les fusibles et les dispositifs de protection contre les surcharges sont de calibres appropriés.

3.3.3 Installer les dispositifs de commande et faire les interconnexions selon les indications.

3.3.4 Faire les raccordements des circuits de commande et d'alimentation électrique à exécuter sur le chantier selon les indications.

3.3.5 L'électricien doit être présent lors des essais de fonctionnement des démarreurs, en coordination avec la Division 25.

3.4 Panneaux de distribution

- 3.4.1 Poser les panneaux aux endroits prévus, selon les indications, et les monter d'aplomb et d'équerre avec le mur et le plancher du bâtiment.
- 3.4.2 Au parachèvement des travaux, inclure une liste mise à jour des circuits dans la porte des panneaux électriques.

3.5 Disjoncteurs

- 3.5.1 Poser les disjoncteurs et faire les raccordements selon les indications.
- 3.5.2 Vérifier que les chambres de coupure, bobines de soufflage et contacts principaux des disjoncteurs soient propres et non endommagés.
- 3.5.3 Les disjoncteurs alimentant les charges suivantes seront munis de barrures en position marche:
- .1 Les circuits d'éclairage de sécurité et la signalisation d'issue.
 - .2 Le système d'alarme incendie.
- 3.5.4 Les dispositifs de protection contre les surintensités et les dispositifs de sectionnement du circuit distinct alimentant un système d'alarme incendie 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.
- 3.5.5 Fournir un rapport signé par l'Entrepreneur indiquant tous les ajustements finaux des relais de protection incluant les protections existantes qui doivent être ajusté. 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).

3.6 Interrupteurs de sûreté et entretien

- 3.6.1 Installer les interrupteurs, y compris les fusibles, selon les indications.
- 3.6.2 Installer une plaque signalétique en plastique laminé indiquant le calibre des fusibles installés sur chaque interrupteur de sûreté avec fusibles.
- 3.6.3 Vérifier que les fonctions auxiliaires des interrupteurs sont opérationnelles.

3.7 Fusibles

- 3.7.1 S'assurer que les fusibles sont insérés dans les porte-fusibles appropriés sans utiliser d'adaptateur.
- 3.7.2 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

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Prises de courant.....	2
2.2 Plaques de recouvrement.....	3
2.3 Caniveaux de câblage	3
PARTIE 3 - EXÉCUTION	4
3.1 Prises de courant.....	4
3.2 Plaque de recouvrement.....	4
3.3 Caniveaux de câblage	4

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Prises de courant

2.1.1 Normes de référence

- .1 Prises de courant d'usage général, fiches et autres dispositifs de câblage conformes à la norme CSA C22.2 n° 42.
- .2 Disjoncteur de fuite de terre conforme aux normes UL943 et CSA C22.2 n° 144.1.
- .3 Fiches et prises de courant conformes à la norme UL498.
- .4 Unités d'alimentation classe 2 conformes à la norme UL1310.

2.1.2 Généralités

- .1 Dans une même installation, n'utiliser que des prises de courant fabriquées par un seul et même fabricant.
- .2 Boîtier moulé en nylon de couleur :
 - blanc pour les prises raccordées sur circuit d'alimentation normal;
 - rouge pour les prises raccordées sur circuit d'alimentation d'urgence.
- .3 Vis pour raccordement latéral ou arrière d'un conducteur de calibre 14 à 10 AWG.
- .4 Triple contacts par frottement, et contacts rivés de mise à la terre.
- .5 De style decora.

2.1.3 Prises de courant doubles : type CSA 5-20R, 125 Vc.a., 15/20 A, aux caractéristiques suivantes :

- .1 De grade industriel.
- .2 Maillons brisables pour conversion en prises séparées.

2.1.4 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 industriel.
- .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).

2.1.5 Prises de courant doubles avec deux ports USB : type CSA 5-15R ou CSA 5-20R, 15 A ou 15/20 A, aux caractéristiques suivantes :

- .1 De grade industriel.
- .2 Avec maillons brisables pour conversion en prises séparées.
- .3 Configuration des ports USB : un type A et un type C.

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 Caniveaux de câblage

2.3.1 Normes de références

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

2.3.2 Système de caniveau installé en surface au mur ou au mobilier formé d'une base et d'un couvercle.

2.3.3 Caniveaux en aluminium à un (1) ou deux (2) compartiments selon les indications. Sans services pré-câblés.

2.3.4 Caniveaux à un (1) compartiment de dimension 73mm par 48mm.

2.3.5 Caniveaux à deux (2) compartiments de dimensions 150mm par 57mm.

2.3.6 Le taux de remplissage maximal de 40 % doit être respecté.

2.3.7 Couvercle enfichable en acier, avec ouvertures convenant aux dispositifs de câblage standards.

2.3.8 Couleur de la gamme Sico, au choix de l'Architecte.

2.3.9 Avec accessoires, plaques, couvercles, etc.

2.3.10 Produits acceptables :

- CER;
- Mono Systems;
- Wiremold;
- 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 Caniveaux de câblage

- 3.3.1 Coordonner l'installation des caniveaux de câblage avec les autres divisions.
- 3.3.2 Coordonner le nombre de conducteurs à apporter dans le caniveau avant d'effectuer les travaux de câblage.
- 3.3.3 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

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Dessins d'atelier et fiches techniques	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Appareils à diodes électroluminescentes (DEL).....	2
2.2 Signalisations d'issue.....	2
PARTIE 3 - EXÉCUTION	4
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 Les durées de vie seront de 50 000 heures à L70 (25° C) doivent être calculées selon les prescriptions des normes IESNA LM-80-08 ou TM-21-11.
- .6 Produits acceptables : Tel que défini dans la liste d'appareils d'éclairage ou équivalent approuvé.

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 À la fin des travaux, les appareils d'éclairage devront être nettoyés.

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

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Lecteurs de cartes	2
2.2 Conducteurs et câbles	2
PARTIE 3 - EXÉCUTION	3
3.1 Lecteurs de cartes	3
3.2 Conducteurs et câbles	3

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Lecteurs de cartes

2.1.1 Avec les options décrites à l'aide du numéro de modèle indiqué plus bas.

2.1.2 De couleur noir.

.1 Modèle standard : 40TKS-00-006EE1 de HID.

2.1.3 Fabricants acceptables :

- HID seulement.

2.2 Conducteurs et câbles

2.2.1 Conducteurs en cuivre avec isolant thermoplastique, pouvant supporter une tension de 300 V.

2.2.2 Le matériau utilisé pour la fabrication de tous les conducteurs sera du cuivre partout. Câble certifié FT-4.

2.2.3 Câbles pour circuits de communication avec les lecteurs de cartes : six (6) paires n° 18 AWG, torsadées et blindées.

2.2.4 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 fabricant.

.4 La catégorie FT-4.

.5 Fabricants acceptables :

- Belden (modèle 5342FE) seulement.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Lecteurs de cartes

- 3.1.1 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.
- 3.1.2 Fixer solidement les composants aux murs, aux plafonds et aux autres supports indiqués.
- 3.1.3 Installer le lecteur de carte, le raccorder et filer le câblage jusqu'à la boîte de jonction au-dessus de la porte.
- 3.1.4 Procéder aux ajustements si requis.

3.2 Conducteurs et câbles

3.2.1 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;

3.2.2 Installation des câbles

- .1 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;
- .2 Les câbles seront installés partout sous conduit EMT prévus à cet effet.
- .3 Utiliser les conduits et les manchons indiqués aux dessins.
- .4 Tous les composante fournis et installé par l'architecture ainsi que le lecteur de carte devront être raccordés et filés jusqu'à la boîte de jonction au-dessus de la porte.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Dessins d'atelier et fiches techniques	1
1.3 Manuels d'exploitation et d'entretien.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Précisions sur les travaux	2
2.2 Système existant.....	2
2.3 Détecteurs d'incendie	2
2.4 Modules de relais adressables (MRA)	3
2.5 Résistances de fin de ligne	3
2.6 Dispositifs à signal sonore et dispositifs à signal visuel	3
2.7 Conducteurs et Câbles	4
PARTIE 3 - EXÉCUTION	5
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.....	6

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

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

1.2 Dessins d'atelier et fiches techniques

1.2.1 Un (1) tableau montrant en détail chacune des zones desservies par chacun des amplificateurs ainsi que la charge en Watts sur chacune des zones et le total des charges raccordées sur chaque amplificateur.

1.2.2 Fournir un (1) tableau incluant toutes les composantes ayant besoin d'être alimentées par les accumulateurs en indiquant leur courant en ampère en mode surveillance, leur courant en ampère en mode alarme et leur quantité.

1.3 Manuels d'exploitation et d'entretien

1.3.1 Un tableau montrant en détail chacune des zones desservies par chacun des amplificateurs ainsi que la charge en Watts sur chacune des zones et le total des charges raccordées sur chaque amplificateur.

1.3.2 La séquence de programmation du système d'alarme incendie sous forme d'une liste de sorties(actions) résultant de chaque entrée (signal de détection/ trouble ou supervision reçu au panneau), incluant les adresses de toutes les composantes.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Précisions sur les travaux

- 2.1.1 L'Entrepreneur est responsable d'assurer la protection et surveillance du bâtiment pendant la période de construction. Lorsque le bâtiment est occupé par des usagés, la protection doit demeurer fonctionnelle. Lorsqu'indiqué aux dessins, les détecteurs de fumée existants doivent être remplacés par des détecteurs thermiques pour éviter de fausses alarmes dues aux travaux. Les détecteurs de fumée existants devront être remis au propriétaire. Dans le cas d'interruption nécessaire, une veille, faite par les agents de sécurité de l'Université McGill, sera requise (un ou plusieurs « fire watch »), et ce, par l'entremise d'une demande soumise au Bureau de la prévention des incendies de McGill (FPO) dans un délai minimum de 72 heures.
- 2.1.2 Télécharger les adresses du panneau d'alarme incendie avant tout changement au système d'alarme et fournir les données au Bureau de la prévention des incendies de McGill (FPO) 48 heures avant le début du projet. Après les changements, la compagnie d'alarme incendie du panneau doit faire une vérification ULC-S537. Fournir le rapport de vérification et un nouveau téléchargement des adresses du panneau d'alarme incendie au Bureau de la prévention des incendies de McGill (FPO) dans un délai de cinq (5) jours.
- 2.1.3 Toute vérification auditive du système d'alarme doit être complétée avant 7:00. Les occupants du bâtiment doivent être avisés le jour avant et une signalisation doit être affichée aux portes d'entrée et dans les ascenseurs. Voir le chargé de projet ou l'assistant chargé de projet.
- 2.1.4 Des frais s'appliqueront et seront facturés à l'entrepreneur pour toutes fausses alarmes incendie non fondées causées par les travaux. Afin d'éviter ces fausses alarmes, contacter le Bureau de la prévention des incendies de McGill (FPO) afin de désactiver les détecteurs dans le secteur des travaux.

2.2 Système existant

- 2.2.1 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.
- 2.2.2 Le système d'alarme incendie du bâtiment est existant et du type adressable à simple signal. Le panneau de contrôle d'alarme incendie (PCAI) est de modèle EST de Chubb Edwards. Les nouvelles composantes devront être compatibles et homologuées ULC en références croisées avec ce système.
- 2.2.3 Le panneau est localisé dans le local 2HALL-4.

2.3 Détecteurs d'incendie

- 2.3.1 Détecteurs de chaleur
- .1 Les détecteurs thermiques adressables seront du type fixe, avec point consigne ajustable de 135 °F à 174 °F, compensation de taux, témoin d'alarme et seront complètement surveillés contre toute défaillance.
- 2.3.2 Détecteur de fumée photoélectrique
- .1 Détecteurs de fumée photoélectrique du type adressable composé d'une chambre de détection à labyrinthe fonctionnant sur le principe de la photodiode avec la dispersion de la lumière et un (1) témoin d'alarme du type DEL. La chambre de référence compensera tout changement de stabilité dû à des changements graduels dans l'environnement d'humidité, de pression et de température.

- .2 Le détecteur s'ajustera automatiquement pour contrer les effets du vieillissement et de l'accumulation de poussière et sera complètement surveillé contre toute défaillance.
- .3 Le détecteur aura une adresse unique au panneau de contrôle et sera vérifié dynamiquement. Advenant une dérive de la sensibilité au-delà du niveau acceptable, un signal de défectuosité 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.

2.3.3 Détecteurs de fumée pour conduits d'air

- .1 Les détecteurs de fumée pour conduits d'air ou gaine de ventilation seront du type photoélectrique adressable et compatible avec le boîtier d'échantillonnage.
- .2 Le boîtier d'échantillonnage doit être étanche, avec couvercle permettant de visualiser l'indicateur d'alarme, sans relais intégré. Un voyant d'alarme à distance doit être installé à proximité lorsque l'indicateur sur le détecteur n'est pas facilement visible.
- .3 Le détecteur doit être approuvé pour des vitesses de l'air situées entre 100 et 4 000 pieds par minute.
- .4 Les détecteurs seront complets avec le boîtier et les tube(s) d'échantillonnage de longueur appropriée selon la dimension de la gaine de ventilation.

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 Avertisseur visuel

- .1 Dispositif de signalisation visuel ayant les caractéristiques suivantes :
 - voyant stroboscopique au DEL avec lentilles en polycarbonate transparent;
 - plaque de montage universelle de couleur rouge ou blanc avec recouvrement de couleur rouge ou blanc;
 - taux de clignotement d'un (1) éclair par seconde;
 - réglages d'intensité pouvant être effectués au chantier :
 - 15 candélas;
 - 30 candélas;
 - 15/75 candélas.

2.6.2 Haut-parleurs

- .1 Les haut-parleurs seront 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).

2.6.3 Haut-parleurs combinés avec avertisseur visuel

- .1 Lorsque combinées, les composantes seront telles que décrites aux articles respectifs décrivant les composantes non combinées.
- .2 Dispositif à quatre (4) fils.

2.7 Conducteurs et Câbles

2.7.1 Normes de références

- .1 Conducteurs et câbles conformes à la norme CSA C22.2 n°208.

2.7.2 Les câbles auront les caractéristiques suivantes :

- .1 Du type FAS105
- .2 Indice de propagation de la flamme selon les prescriptions générales du présent devis.
- .3 Seront torsadés et/ou blindés par ruban d'aluminium avec un fil d'écoulement en cuivre étamé.
- .4 Ils devront comporter une isolation pour une tension nominale d'au moins 300 V.
- .5 Usage de câble armé permis à partir d'une boîte de jonction sur une distance horizontale d'au plus 3 m (10') pour les utilisations suivantes :
 - Dans les plafonds suspendus, les cloisons sèches et endroits secs;
 - Pour le raccordement des dispositifs de détection et de signalisation.
- .6 Les calibres à utiliser seront comme suit :
 - Circuits de haut-parleurs : calibre 16AWG torsadé;
 - Circuits de détection : calibre 18 AWG torsadé blindé;
 - Circuits de signalisation à 24 V : 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 Ne câbler aucun circuit de 120 Vc.a. dans le même conduit que les circuits d'alarme incendie.

3.3.3 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.

3.3.4 Aucun câble ne devra être déposé sur le plafond. Fixer solidement les câbles à la dalle, structure ou charpente.

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.

3.4.3 Faire les vérifications de toutes les composantes (nouvelles, existantes et relocalisées) sur les circuits où il y a eu un ajout, une relocalisation ou un retrait de composantes selon la norme CAN/ULC-S537 et produire un rapport des résultats détaillés.

3.4.4 Mettre à la disposition du fabricant un électricien qualifié et un apprenti pour toute la durée de la période d'essai d'étalonnage et de vérification.

3.5 Validation du niveau sonore

3.5.1 Le sonomètre utilisé pour les essais doit permettre des lectures aussi basses que 35 dBA.

3.5.2 L'Entrepreneur doit fournir le certificat de calibration du sonomètre et celui-ci doit dater de moins d'un an. Le certificat doit mentionner le numéro de série de celui-ci et qu'il a été calibré selon la plus récente version de la norme ANSI S1.40.

3.5.3 Les mesures de niveaux sonores doivent être complétées en respectant les exigences des normes en vigueur.

3.5.4 Toutes les mesures de niveau sonore ambiant et d'alarme doivent être prises avec les portes et fenêtres fermées et dans tous les locaux et aires ouvertes.

3.5.5 Mesure du niveau sonore ambiant

- .1 Avant de consigner les mesures du niveau sonore ambiant, s'assurer qu'aucune source temporaire n'est présente ou le cas échéant qu'il s'agit de bruit très faible. Pendant l'essai, le système de CVAC du bâtiment devra fonctionner. Autant que possible, les mesures doivent être prises pendant une journée normale.

3.5.6 Vérifier l'intelligibilité des messages phoniques dans toute l'aire desservie.

3.5.7 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.

3.5.8 Si les essais sont encore non concluants, il faut alors prévoir l'ajout de composantes supplémentaires aux endroits problématiques et répéter les étapes précédentes, et ce jusqu'à l'obtention des niveaux requis par la dernière édition du code de construction des bâtiments considérant le niveau sonore ambiant normal.

3.5.9 Appareils de signalisation supplémentaires

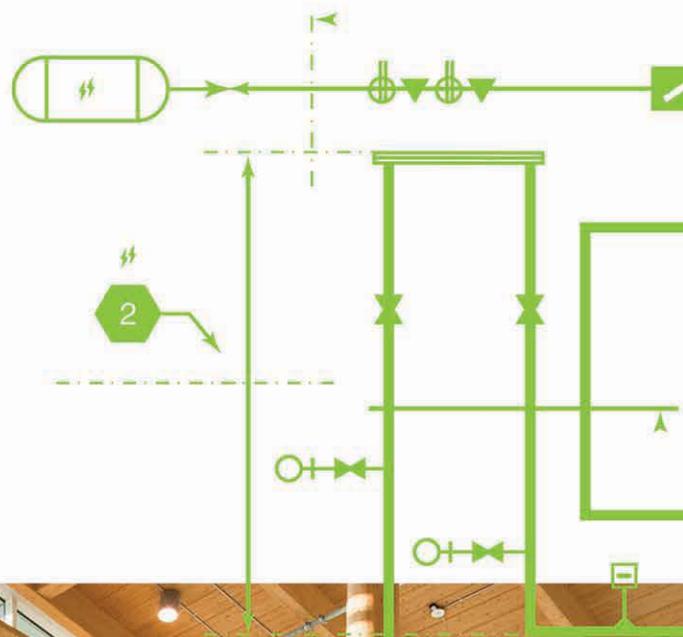
- .1 En plus des appareils de signalisation spécifiés, inclure à la soumission la fourniture, l'installation, le raccordement, l'alimentation à partir du circuit de signalisation le plus près, la vérification et les essais de trois (3) dispositifs de signalisation. Ces appareils seront installés dans les secteurs où le niveau sonore est jugé trop bas. Inclure aussi les mesures de niveaux sonores après l'installation des appareils. À la fin des travaux, un crédit sera fait par l'Entrepreneur sur les appareils de signalisation supplémentaires qui n'auront pas été installés.

3.6 Documentation supplémentaire requise

3.6.1 Soumettre à l'Ingénieur, immédiatement après la période d'essai, d'ajustement et d'étalonnage, les documents suivants :

- un (1) certificat de conformité des travaux à la satisfaction du fabricant;
- une (1) liste énumérant l'endroit exact (numéro de pièce) de chaque dispositif;
- une (1) liste complète énumérant le nombre et le type de chaque dispositif installé sur le site;
- un (1) tableau des lectures des niveaux sonores du bruit ambiant, du signal d'alerte, du signal d'alarme pour chacune des pièces et lorsque applicable avec la porte ouverte et fermée.

FIN DE SECTION



PAGEAU 
MOREL

www.pageaumorel.com