



PAGEAU MOREL

UN ENGAGEMENT
DURABLE

A SUSTAINABLE
COMMITMENT

Institut National de la Recherche Scientifique

AFSB

Réaménagement de bureaux aux bâtiments 18 et 70

Bâtiments 18 et 70 | Lot 1

5248-007-000 / INRS : 031581

www.pageaumorel.com

Institut National de la Recherche Scientifique

AFSB

Réaménagement de bureaux aux bâtiments 18 et 70
Bâtiments 18 et 70 | Lot 1

Devis d'électromécanique

5248-007-000 / INRS : 031581

Le 4 novembre 2024

Pour appel d'offres

CVCA

Protection Incendie

Télécommunication

Électricité

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

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

DEVIS ÉLECTROMÉCANIQUE

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

Identification de l'appartenance	
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 00 01	Table des matières	x	x	x	x	x
➤ Section 20 05 00	Exigences générales concernant le résultat des travaux	x	x	x	x	x
➤ Section 20 05 01	Exigences générales additionnelles - Mécanique	x	x	x	x	
➤ Section 20 05 02	Exigences générales additionnelles - Électricité					x
➤ Section 20 05 53	Identification	x	x	x	x	
➤ Section 21 10 00	Systèmes d'extinction d'incendie à l'eau		x			
➤ Section 21 20 00	Systèmes d'extinction des incendies		x			
➤ Section 23 05 93	Essais, réglages et équilibrage de réseaux de CVCA	x		x		
➤ Section 23 07 00	CVCA – Calorifugeage			x		
➤ Section 23 07 01	Tuyauterie Calorifugeage			x		
➤ Section 23 20 00	CVCA – Tuyauterie et pompes	x				
➤ Section 23 30 00	CVCA – Distribution de l'air			x		
➤ Section 23 81 00	CVCA – Équipements décentralisés – Tuyauterie	x				
➤ Section 23 82 30	Appareils de chauffage électriques					x
➤ Section 25 00 00	Automatisation intégrée				x	
➤ Section 25 90 00	Automatisation intégrée – Séquence de commande				x	

SECTION	TITRE	APPARTENANCE				
		P	G	V	R	E
➤ Section 26 05 20	Conducteurs, câbles et accessoires pour l'électricité					x
➤ Section 26 05 30	Conduits, boîtes et accessoires pour l'électricité					x
➤ Section 26 09 23	Système de contrôle d'éclairage - Dispositifs de commande d'éclairage					x
➤ Section 26 20 00	Distribution électrique à basse tension					x
➤ Section 26 27 00	Dispositifs de filerie					x
➤ Section 26 50 00	Éclairage					x
➤ Section 27 10 00	Câblage structuré intérieur					x
➤ Section 28 10 00	Contrôle d'accès					x
➤ Section 28 46 00	Détection et alarme incendie					x

LISTE DES DESSINS

Mécanique

ÉMISSION	
DATE	2024-11-04
RAISON	Pour Appel d'offres

PAGE	NUMÉRO	TITRE DU DESSIN	RÉVISION	DESCRIPTION
			0	Émis
M001	MX-M-0001	Page Frontispice	0	Émis
M002	MX-M-LG01	Légende	0	Émis
M003	MX-M-LG02	Tableaux Mécanique - Bâtiment 18	0	Émis
M004	MX-M-LG03	Tableaux Mécanique - Bâtiment 18	0	Émis
M005	MX-M-LG04	Tableaux Mécanique - Bâtiment 70	0	Émis
Protection Incendie				
M101	MG-M-GS101	Protection incendie - Sous-sol aile G - Démolition/Modifié Bâtiment 18	0	Émis
M102	MG-M-BRC01	Protection incendie - Rez-de-chaussée aile B - Démolition/Modifié Bâtiment 18	0	Émis
M103	MG-D-0201	Protection incendie - Niveau 2 - SRM - Démolition - Bâtiment 70	0	Émis
M104	MG-M-0201	Protection incendie - Niveau 2 - SRM Modifié - Bâtiment 70	0	Émis
Plomberie				
M201	MP-M-BRC01	Plomberie - Drainage - Rez-de-chaussée aile B - Démolition/Modifié Bâtiment 18	0	Émis
Régulation				
M301	MR-M-BR01	Régulation - Rez-de-chaussée aile B - Démolition/Modifié Bâtiment 18	0	Émis
M302	MR-M-DG02	Régulation - Diagrammes - Bâtiment 19	0	Émis
Tuyauterie				
M401	MT-M-ES101	Tuyauterie - Sous-sol aile E -Modifié - Bâtiment 18	0	Émis
M402	MT-M-BRC01	Tuyauterie - Rez-de-chaussée aile B - Démolition/Modifié Bâtiment 18	0	Émis
M403	MT-M-0201	Tuyauterie - Niveau 2 - SRM Modifié - Bâtiment 70	0	Émis

LISTE DES DESSINS

Mécanique

ÉMISSION	
DATE	2024-11-04
RAISON	Pour Appel d'offres

PAGE	NUMÉRO	TITRE DU DESSIN	RÉVISION	DESCRIPTION
M404	MT-M-DT01	Tuyauterie - Détails - Bâtiment 18 & 70	0	Émis
Ventilation				
M501	MV-M-ES101	Ventilation - Sous-sol aile G - Modifié - Bâtiment 18	0	Émis
M502	MV-M-GS101	Ventilation - Sous-sol aile G - Démolition/Modifié - Bâtiment 18	0	Émis
M503	MV-M-HS101	Ventilation - Sous-sol aile H - Démolition/Modifié - Bâtiment 18	0	Émis
M504	MV-M-BRC01	Ventilation - Rez-de-chaussée aile B - Démolition/Modifié Bâtiment 18	0	Émis
M505	MV-M-RC01	Ventilation - Rez-de-chaussée - SRM Modifié - Bâtiment 70	0	Émis
M506	MV-D-0201	Ventilation - Niveau 2 - SRM - Démolition - Bâtiment 70	0	Émis
M507	MV-M-0201	Ventilation - Niveau 2 - SRM Modifié - Bâtiment 70	0	Émis
M508	MV-M-DT01	Ventilation - Coupes & Détails - Bâtiment 18	0	Émis

LISTE DES DESSINS Électricité

ÉMISSION	
DATE	2024-11-04
RAISON	Pour appel d'offres

PAGE	NUMÉRO	TITRE DU DESSIN	RÉVISION	DESCRIPTION
	EX-M-0000	Page frontispice	B	Émis
	EX-M-LG01	Légende	B	Émis
	EE-D-GS101	Éclairage et alarme incendie - Sous-sol - Aile G - Démolition	B	Émis
	EE-M-GS101	Éclairage et alarme incendie - Sous-sol - Aile G - Modifié	B	Émis
	EE-D-HS101	Éclairage et alarme incendie - Sous-sol - Aile H - Démolition	B	Émis
	EE-M-HS101	Éclairage et alarme incendie - Sous-sol - Aile H - Modifié	B	Émis
	EE-D-BRC01	Éclairage et alarme incendie - Rez-de-chaussée - Aile B - Démolition	B	Émis
	EE-M-BRC01	Éclairage et alarme incendie - Rez-de-chaussée - Aile B - Modifié	B	Émis
	EE-D-0201	Éclairage et alarme incendie - Niveau 2 - SRM - Démolition	B	Émis
	EE-M-0201	Éclairage et alarme incendie - Niveau 2 - SRM - Modifié	B	Émis
	ES-D-GS101	Services - Sous-sol - Aile G - Démolition	B	Émis
	ES-M-GS101	Services - Sous-sol - Aile G - Modifié	B	Émis
	ES-D-HS101	Services - Sous-sol - Aile H - Démolition	B	Émis
	ES-M-HS101	Services - Sous-sol - Aile H - Modifié	B	Émis
	ES-D-BRC01	Services - Rez-de-chaussée - Aile B - Démolition	B	Émis
	ES-M-BRC01	Services - Rez-de-chaussée - Aile B - Modifié	B	Émis
	ES-D-BRC02	Services - Rez-de-chaussée - Aile B (Suite) - Démolition	B	Émis
	ES-M-BRC02	Services - Rez-de-chaussée - Aile B (Suite) - Modifié	B	Émis
	ES-D-0201	Services - Niveau 2 - SRM - Démolition	B	Émis
	ES-M-0201	Services - Niveau 2 - SRM - Modifié	B	Émis
	EX-M-DT01	Détails	A	Émis
	EX-M-DT02	Détails (suite)	A	Émis
	EX-M-PE01	Panneaux distribution	B	Émis

TABLE DES MATIÈRES

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

33.	ESSAIS AU CHANTIER.....	14
34.	ESSAIS INTEGRES DE SYSTEMES DE PROTECTION INCENDIE ET DE SECURITE DES PERSONNES.....	14
35.	UTILISATION TEMPORAIRE ET GARANTIE	15
36.	DESSINS TEL QUE RELEVÉ PAR L'ENTREPRENEUR (TQC)	15
37.	FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION.....	15
38.	GUIDE D'INSTALLATION, D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN D'EQUIPEMENT DES MANUFACTURIERS.....	15
39.	REÇUS	16
40.	ATTESTATION DE CONFORMITE.....	16
41.	GARANTIE.....	16
42.	TRAVAUX DANS UN EDIFICE EXISTANT	17
43.	COMPLEMENTARITE DES DESSINS ET DEVIS	17
44.	PENETRATIONS DES ASSEMBLAGES AVEC UN DEGRE DE RESISTANCE AU FEU.....	18
45.	COTE DE PROPAGATION DE LA FUMEE ET DE LA FLAMME DES CABLES ET FIBRES OPTIQUES	18
46.	QUESTIONS-REponses TECHNIQUES (QRT).....	19
47.	QUESTIONS ET ECLAIRCISSEMENTS	19
	CERTIFICAT DE CONFORMITE	20
	FORMULAIRE DE DEMANDE DE SUBSTITUTION	21
	DEGAGEMENT DE RESPONSABILITE	22
	DESSIN D'ATELIER FICHE D'IDENTIFICATION	23

1. Généralités

- 1.1 Les conditions générales et les conditions supplémentaires du contrat définies dans le devis de 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.

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 : « Institut Nationale de la Recherche Scientifique – Institut Armand Frappier ».
- 2.1.2 L'expression « Ingénieur » correspond à l'expression « Professionnel » utilisée dans les conditions générales et identifie : « Pageau Morel et associés inc. » ci-après Pageau Morel.
- 2.1.3 L'expression « Ingénieur en structure » identifie : « SDK et associés ».
- 2.1.4 L'expression « Architecte » identifie : « Le consortium YLA + HTA ».
- 2.1.5 L'expression « Entrepreneur » identifie la firme à qui sera octroyé le contrat d'exécution des travaux et s'applique à tous les sous-traitants employés par lui.
- 2.1.6 L'expression « Lieux » identifie les immeubles 18 et 70 de l'INRS situés au 531, boulevard des Prairies, Laval, Québec, H7V 1C1.
- 2.1.7 L'expression « Division » utilisée dans le présent devis identifie la ou les firmes qui sont en charge de l'exécution des travaux couverts par ladite Division.
- 2.1.8 L'expression « Section » utilisée dans le présent devis identifie la firme qui est en charge 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. Documents émis pour soumission et construction

- 4.1 Les dessins et devis électromécaniques émis indiquent de façon générale l'esprit des demandes du client. Tous les efforts ont été faits pour représenter ces demandes sur les documents.
- 4.2 L'Entrepreneur ainsi que ses sous-traitants sont responsables de fournir un projet opérationnel et fonctionnel en tout point. Si dans l'éventualité où un équipement, un accessoire ou tout autre élément est manquant parce qu'il n'a pas été spécifié ou montré aux dessins, le système étant sous la responsabilité complète de l'Entrepreneur, ce dernier doit fournir, installer et raccorder l'équipement, l'accessoire ou tout autre élément manquant, et ce, sans frais ou extra au contrat.
- 4.3 Seul un changement de programme du client pourra justifier un supplément monétaire.

5. Dessins d'atelier

- 5.1 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.
- 5.2 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.
- 5.3 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.
- 5.4 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.
- 5.5 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.
- 5.6 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.
- 5.7 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.
- 5.8 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 (1) 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 (1) 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.
- 5.8.1 Les dessins d'atelier ne respectant pas ces directives seront retournés à l'entrepreneur avec la mention « Rejeté ».
- 5.9 Munir chaque dessin d'une fiche d'identification. Inscrire sur la fiche d'identification du dessin d'atelier au minimum les informations suivantes :

- le nom du Propriétaire;
 - le nom du projet;
 - le nom de l'Ingénieur;
 - le nom de l'Entrepreneur;
 - le nom de l'émetteur;
 - le nom du sous-traitant;
 - le nom du fournisseur;
 - le nom du fabricant;
 - la spécialité;
 - la description;
 - le numéro de Section de devis et le numéro d'article du devis;
 - le numéro de révision;
 - espace libre pour l'apposition du sceau de vérification.
- 5.10 Un (1) exemple de fiche d'identification se trouve à la fin de la présente Section.
- 5.11 Fournir les dessins en français, certifiés pour construction par le fabricant.
- 5.12 Les dessins pour des articles ou matériaux non catalogués doivent être faits spécialement pour ce projet.
- 5.13 Les dessins d'atelier doivent comporter ce qui suit :
- 5.13.1 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.
- 5.13.2 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.
- 5.13.3 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.
- 5.13.4 Les schémas de circulation d'air, d'eau, d'huile, de carburant, etc., lorsqu'applicables.
- 5.14 La vérification de conformité du dessin sera d'abord faite sur la nature du dessin ou document reçu :
- document d'ingénierie;
 - document autre.
- 5.14.1 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.
- 5.14.2 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.
- 5.15 Les dessins seront retournés avec une des mentions suivantes : « Vérifié », « Modifier et soumettre à nouveau », « Apporter les corrections indiquées », « Rejeté ».
- 5.15.1 Les dessins marqués « Vérifié » ne feront l'objet d'aucune autre mesure. Les dessins sont conformes aux documents contractuels.

- 5.15.2 Les dessins marqués « Rejeté » devront être refaits et resoumis pour vérification. Les dessins ne sont pas conformes aux documents contractuels.
- 5.15.3 Les dessins marqués « Apporter les corrections indiquées » ne devront pas être resoumis. Sous réserve des corrections indiquées, les dessins sont conformes aux documents contractuels.
- 5.15.4 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.
- 5.15.5 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.
- 5.16 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.
- 5.17 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.
- 5.18 L'Ingénieur se réserve une période de dix (10) jours ouvrables à partir de la réception des dessins d'atelier pour leur vérification.
- 5.19 Dessins d'atelier sur support électronique
- 5.19.1 Une (1) copie électronique des dessins de l'Ingénieur est disponible pour faciliter la réalisation des dessins d'atelier de l'Entrepreneur.
- 5.19.2 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.
- 5.19.3 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.
- 5.19.4 Le nom électronique du dessin de l'Entrepreneur doit être différent de celui du dessin de l'Ingénieur.
- 5.19.5 À l'impression, l'identification du dessin de l'Entrepreneur doit apparaître.
- 6. Demandes de paiement**
- 6.1 La ventilation des demandes de paiement doit être entendue et coordonnée avec l'Ingénieur avant l'émission de la première demande. Le niveau de détail doit permettre de suivre l'avancement en détail de la construction.
- 7. Travaux connexes**
- 7.1 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.

- 7.1.1 Les travaux d'excavation et de remblayage pour les services enfouis dans le sol se feront suivant le tracé et à la profondeur indiqués. Installer des matériaux de protection autour et au-dessus des services et surveiller de près ces travaux.
- 7.1.2 L'équipement de distribution installé en surface sur les murs sera fixé sur des contreplaqués de 19 mm d'épaisseur ayant un indice de propagation de la flamme d'au plus à 150 selon la norme CAN/ULC-S114. Les contreplaqués seront installés à partir de 604 mm du plancher fini jusqu'à 1 827 mm de hauteur. Les contreplaqués ne devront pas être peints et l'identification de la norme CSA, doit demeurer visible. La fourniture et l'installation de ces contreplaqués relèvent de la présente Division.
- 7.1.3 Les percements, les réparations et l'installation des portes de visite dans la maçonnerie.
- 7.1.4 Les percements et les réparations dans les membranes extérieures ainsi que l'étanchéité des membranes.
- 7.1.5 Les percements, le câblage dans les cadres et les portes ainsi que la fourniture et l'installation de la quincaillerie de porte et des systèmes d'ouverture de portes.
- 7.1.6 Les percements, les réparations et l'installation des portes de visite dans les matériaux de finition de planchers, de murs et de plafond ainsi que la peinture.

8. Percements

- 8.1 Effectuer les percements dans les murs de bloc sismiques selon les instructions contenues dans le rapport de l'ingénieur en structure « AFSB – Réaménagement de bureaux aux bâtiments 18 - Lot 1 - Intervention au mur de bloc sismique N/Réf. : 231109 ».
- 8.2 Les percements de plus de 150 mm relèvent de l'Entrepreneur général. Les percements de 150 mm et moins relèvent de l'Entrepreneur responsable de la Division qui nécessite le perçement.
- 8.3 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.
- 8.4 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.
- 8.5 Avant d'effectuer un perçement, 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.
- 8.6 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.
- 8.7 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.
- 8.8 Le perçement des trous par marteau pneumatique ou électrique à action vibratoire ainsi que le perçement 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.

9. Manchons

- 9.1 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.
- 9.2 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.
- 9.3 Dimensions
- 9.3.1 Laisser un espace libre annulaire de 6 mm entre le manchon et les tuyaux/conduits ou entre le manchon et le calorifuge.
- 9.3.2 Pour la tuyauterie de verre, fournir des manchons dont le diamètre nominal est supérieur d'au moins 50 mm à celui du tuyau.
- 9.3.3 Si la tuyauterie ou conduit passe sous des semelles de fondation, laisser un espace libre annulaire d'au moins 50 mm entre le manchon et le tuyau/conduit. Remblayer jusqu'en dessous de la semelle avec du béton de même résistance que celui de la semelle.
- 9.4 Installer les manchons avant la coulée de béton. Les manchons doivent faire saillie de 50 mm au-dessus des planchers sauf dans le cas de parois verticales où ils seront à ras des surfaces.
- 9.5 Utiliser des manchons en fonte galvanisée à gorge de calfeutrage et bride de serrage pour les tuyaux/conduits traversant les toits. Fixer les manchons dans la toiture; calfeutrer entre la gorge du manchon et le tuyau/conduit; assujettir le solin du toit au collier de retenue; faire des joints étanches et durables.
- 9.5.1 Produit acceptable :
- Jay R. Smith 1720;
 - ou équivalent.
- 9.6 Remplir les vides autour des tuyaux ou conduits.
- 9.7 Utiliser des garnitures d'étanchéité préfabriquées, lorsque les manchons passent dans les murs de fondation et dans les planchers situés sous le niveau du sol.
- 9.7.1 Produit acceptable :
- type « Link Seal » de Corrosion Services;
 - ou équivalent approuvé.
- 9.8 Si le manchon traverse un mur ou un plancher, calfater les espaces libres entre le calorifuge et le manchon où entre le tuyau/conduit et le manchon au moyen de fibre de verre et boucher les deux (2) extrémités du manchon avec du mastic imperméable, ignifuge et non durcissable.
- 9.9 Lorsque le manchon traverse une séparation avec un degré de résistance au feu, respecter les exigences du système coupe-feu approuvé.
- 9.10 Les manchons installés au plancher doivent intégrer un dispositif empêchant le passage de l'eau vers l'étage inférieur. Pour les manchons préfabriqués, une cote W pour les systèmes ayant un degré de résistance au feu est acceptable.
- 9.11 S'assurer que le système coupe-feu disponible du manchon est compatible avec le type de conduits utilisés et sa configuration.
- 9.12 S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre les tubes ou tuyaux de cuivre et les manchons ferreux.

- 9.13 Appliquer sur les surfaces extérieures apparentes des manchons ferreux une épaisse couche de peinture riche en zinc (Galvicon).
- 9.14 Les manchons préfabriqués sont acceptés.
- 9.14.1 Produits acceptables :
- Hilti;
 - 3M;
 - ou équivalent approuvé.
- 10. Produits acceptables**
- 10.1 La soumission doit être basée sur les produits acceptables spécifiés et les modes d'exécution prévus au dossier de soumission.
- 10.2 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.
- 10.3 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.
- 10.4 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.
- 10.5 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.
- 10.6 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.
- 10.7 Avertir immédiatement l'Ingénieur si des produits, des équipements ou des matériaux sont discontinués. L'Ingénieur avisera quels sont les produits acceptables à utiliser.
- 10.8 Substitutions
- 10.8.1 Des substitutions peuvent être proposées selon les conditions qui suivent :
- 10.8.2 Le prix de la soumission est basé sur les produits acceptables spécifiés et les modes d'exécution prévus au dossier de soumission.
- 10.8.3 Les substitutions doivent rencontrer toutes les exigences spécifiées (caractéristiques, performances, conformité aux normes, etc.).
- 10.8.4 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.
- 10.8.5 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.
- 10.8.6 Toute demande de substitution qui n'est pas inscrite sur le formulaire de demande de substitution joint à la soumission sera refusée.
- 10.8.7 Aucune substitution soumise après l'entrée des soumissions ne sera acceptée.

- 10.9 Preuve d'équivalence
- 10.9.1 Après la fermeture des soumissions, fournir la preuve d'équivalence pour chaque substitution proposée.
- 10.9.2 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.
- 10.9.3 Indiquer aussi toutes les divergences par rapport au dossier de soumission.
- 10.9.4 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.
- 10.10 Employer des biens ou matériaux fabriqués au Québec. Si ce n'est pas possible, employer des matériaux fabriqués au Canada à moins que l'entrepreneur puisse démontrer que de tels biens ou matériaux ne sont pas disponibles au Canada à un prix raisonnable. Le Propriétaire se réserve le droit que lui soient fournis les noms et adresses des fabricants des matériaux et produits achetés avec prix à l'appui afin de lui permettre de vérifier la qualité, la quantité et la provenance.
- 11. Échantillons**
- 11.1 Soumettre, à l'approbation de l'Ingénieur, deux (2) exemplaires des échantillons normalisés des fabricants demandés dans ce devis, ou que l'Ingénieur peut raisonnablement exiger. Les échantillons doivent porter une étiquette indiquant leur origine et l'usage auquel ils sont destinés dans les travaux, et doivent être conformes aux exigences du devis.
- 11.2 Inclure le coût des échantillons dans le prix de la soumission.
- 11.3 Conserver un (1) exemplaire de chaque échantillon sur le chantier jusqu'à l'achèvement de tous les travaux. L'autre exemplaire est conservé par l'Ingénieur.
- 12. Évaluation des changements et modifications**
- 12.1 Si, au cours des travaux, des changements ou modifications sont demandés, ils seront évalués selon les règles établies par le Propriétaire.
- 13. Codes et normes**
- 13.1 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.
- 13.2 Dans chaque cas particulier, l'ordonnance, la loi, la norme, le code ou le règlement le plus strict aura préséance sur les autres.
- 13.3 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.
- 13.4 Tout l'équipement devra porter le sceau ou l'étiquette des différents organismes de normalisation et d'approbation qui régissent ces équipements.

13.5 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.

14. Codes de sécurité

14.1 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 :

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

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

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

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

15. Matériaux et équipements

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

15.2 Fournir des matériaux et de l'équipement de conception et de qualité prescrites, ayant une performance conforme aux normes établies. Fournir des équipements dont l'entretien futur est possible, soit pour lesquels on peut se procurer facilement des pièces de remplacement.

15.3 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.

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

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

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

15.7 En début de projet, fournir un bordereau avec toutes les pièces de rechange demandées au devis pour approbation par le Propriétaire.

16. Livraison et entreposage des matériaux

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

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

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

16.4 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.

16.5 Entreposer à l'intérieur ou à l'abri des intempéries, le matériel prévu pour installation intérieure.

17. Garde des matériaux et outillage

17.1 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.

18. Propreté des lieux

18.1 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.

19. Mise en place des équipements

19.1 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.

19.2 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.

19.3 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.

19.4 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.

19.5 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.

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

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

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

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

19.10 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.

20. Services temporaires requis pour la période de construction

20.1.1 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.

21. Coordination avec les entreprises de services publics

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

22. Coordination avec les autres Divisions

- 22.1 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.
- 22.2 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, le plafond, le mobilier ou tout autre matériel montrés sur les dessins des autres Divisions de façon à éviter les conflits.
- 22.3 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.
- 22.4 Tout conduit ou matériel qui ont été incorrectement installés à cause du manque de coordination et qui empêchent la bonne installation de conduits, de tuyaux, de gaines ou d'équipements spécifiés ou indiqués dans d'autres Divisions seront enlevés et réinstallés au frais de l'Entrepreneur.
- 22.5 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 dans ce détail. Aucune compensation monétaire ne sera faite pour relocaliser ces articles incorrectement installés, dus au manque de vérification de ces détails avant leur installation.
- 22.6 Les documents électromécaniques ne sont pas limitatifs des particularités d'installations et d'essais pouvant découler des autres Divisions ou des instructions d'installation des manufacturiers. L'Entrepreneur est responsable de valider toutes les précisions concernant l'installation d'un équipement aux plans et devis des autres Divisions et dans les instructions d'installation des manufacturiers. Celles-ci peuvent ne pas se limiter à un corps de métier unique.

23. Dessins d'interférence

- 23.1 Les dessins d'interférence sont des dessins contenant tous les travaux aux endroits indiqués, représentés à l'échelle réelle. Ils doivent contenir les dimensions de tous les éléments et leur hauteur d'installation ainsi que l'espace requis pour l'entretien et l'accès si nécessaire (porte d'accès). Dans le cas d'encombrement visuel en plan, l'Entrepreneur doit fournir des coupes ou élévations pour montrer en détail les éléments installés. L'Ingénieur peut demander à tout moment des coupes et des élévations supplémentaires lors de l'analyse de ces dessins.
- 23.2 Préparer des dessins d'interférence pour s'assurer que l'ensemble des éléments de toutes les Divisions peuvent être installés à l'endroit indiqué sans créer d'interférence et tout en laissant l'espace nécessaire pour le bon entretien de ces éléments.
- 23.3 La préparation de dessins d'interférence est exigée à ces endroits :
- Salles mécaniques;
 - Salles électriques;
 - Puits mécaniques;
 - Entreplafonds.

24. Encombrements

- 24.1 Situer les équipements et les matériaux des réseaux de distribution, de manière à limiter les encombrements et à conserver le plus d'espace utile possible.
- 24.2 En cas d'encombrement, l'Ingénieur doit approuver les changements d'emplacement de l'équipement et du matériel.
- 24.3 L'Entrepreneur est responsable de la coordination de l'emplacement des éléments électromécaniques du bâtiment de l'ensemble des installations.

25. Provision pour prolongement futur

25.1 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.

26. Propreté des systèmes

26.1 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.

26.2 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.

27. Hauteurs de montage

27.1 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.

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

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

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

28. Symétrie

28.1 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.

29. Peinture et retouches

29.1 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.

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

29.3 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.

30. Portes de visite

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

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

- 30.2 Sauf indications contraires, les portes de visite doivent être montées d'affleurement et avoir 600 mm x 600 mm dans le cas d'un trou d'entrée, et 300 mm x 300 mm dans le cas d'un trou de main, s'ouvrir à 180 degrés et avoir les angles arrondis, être munies de charnières dissimulées, de verrous à tournevis et de ferrures d'ancrages. L'acier doit avoir reçu une couche d'apprêt.
- 30.3 Dans le cas de surfaces en tuile, en marbre ou en terrazzo, les portes d'accès doivent être en acier inoxydable.
- 30.4 Dans les plafonds et cloisons ayant une résistance au feu d'une (1) heure et de deux (2) heures, installer des portes d'accès ayant une résistance au feu de trois quarts d'heure et d'une heure et demie respectivement.
- 30.5 Les portes d'accès ne sont pas requises dans un plafond suspendu avec tuiles déposées sur « T ».
- 30.6 Produits acceptables : Acudor, Nailor, Can-Aqua.
- 31. Raccordement des moteurs et commande**
- 31.1 Sauf indications contraires, la Division 26 décrit les démarreurs, les boutons-poussoirs et autres dispositifs de commande, ainsi que la méthode de raccordement de tous les moteurs. Les Divisions 21, 22, 23 et 25 décrivent les moteurs. 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.
- 31.2 Avant de faire fonctionner les moteurs pour la première fois, vérifier :
- 31.2.1 Que le sens de rotation des moteurs correspond à celui requis par le matériel à entraîner
- 31.2.2 Que les protections de surcharge et de surintensité sont adéquates
- 31.2.3 Tous les postes de commande et sélecteurs
- 31.2.4 La tension et l'ampérage aux bornes de chacun des moteurs
- 31.2.5 Le type de bobinage sur les moteurs
- 31.2.6 La tension disponible aux bornes de chaque démarreur
- 31.3 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.
- 31.4 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.
- 31.5 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.
- 32. Mise en marche des équipements**
- 32.1 Effectuer toutes les mises en marche prescrites dans le présent devis. Les exigences énumérées ci-dessous s'ajoutent à celles prescrites dans le devis.
- 32.2 À la demande de l'Ingénieur, la mise en marche pourra se faire sous sa supervision.
- 32.3 Collaborer étroitement avec le fabricant pour faire cette mise en marche. Ce dernier doit fournir, lorsque requis, les services d'un représentant technique qualifié détaché de l'usine pour surveiller la mise en marche de l'installation, et pour vérifier, régler, équilibrer et calibrer les divers éléments. Apporter tous les correctifs nécessaires.

- 32.4 Fournir ces services pour la période voulue et pour le nombre de visites nécessaires afin de mettre l'installation en marche, et pour s'assurer du bon fonctionnement de l'équipement.
- 32.5 Chaque sous-traitant doit participer à la mise en marche d'un équipement pour lequel il a effectué des travaux et soumettre sur le même rapport ses données techniques démontrant le fonctionnement de l'équipement selon les spécifications. L'Entrepreneur doit coordonner la présence de chaque sous-traitant impliqué à la mise en marche.
- 32.6 Faire parvenir, par écrit s'il les demande, les rapports de mise en marche à l'Ingénieur.
- 32.7 Inclure les rapports de mise en marche au guide d'installation, d'exploitation et d'entretien d'équipement des manufacturiers.
- 33. Essais au chantier**
- 33.1 Effectuer tous les essais prescrits dans le présent devis. Les exigences énumérées ci-dessous s'ajoutent à celles prescrites dans le devis.
- 33.2 L'Ingénieur peut exiger un essai des installations et des appareils avant de les accepter.
- 33.3 Donner un (1) avis écrit de 48 heures à l'Ingénieur avant la date des essais.
- 33.4 Fournir les appareils, les compteurs, le matériel et le personnel requis pour l'exécution des essais au cours du projet jusqu'à l'acceptation des installations par l'Ingénieur et en acquitter tous les frais.
- 33.5 Ne pas dissimuler l'ouvrage avant qu'il ait été soumis à l'essai et approuvé. Suivre le calendrier des travaux et prendre les dispositions voulues en vue de l'essai.
- 33.6 Si une pièce d'équipement ou un appareil ne rencontre pas les données du fabricant ou le rendement spécifié lors d'un essai, remplacer sans délai, l'unité ou la pièce défectueuse et défrayer tous les frais occasionnés par ce remplacement. Faire les ajustements au système pour obtenir le rendement désiré. Assumer tous les coûts, y compris ceux des nouveaux essais et ceux de la remise en état.
- 33.7 Empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des installations et des appareils pendant la mise à l'essai.
- 33.8 Fournir à l'Ingénieur un (1) certificat ou une (1) lettre des fabricants confirmant que chaque réseau de l'ensemble de l'installation a été mis en place à leur satisfaction.
- 33.9 Faire parvenir, par écrit s'il les demande, les rapports des résultats des essais à l'Ingénieur.
- 33.10 Inclure les rapports des essais au guide d'installation, d'exploitation et d'entretien d'équipement des manufacturiers.
- 34. Essais intégrés de systèmes de protection incendie et de sécurité des personnes**
- 34.1 L'Entrepreneur a la responsabilité de retenir les services d'un coordonnateur des essais intégrés, homologué selon les prescriptions de la norme ULC S1001 – Normes sur les essais intégrés de systèmes de protection incendie et de sécurité des personnes.
- 34.2 Collaborer et assister au processus d'essais intégrés selon les prescriptions et les exigences du coordonnateur des essais intégrés. Fournir les outils, le matériel et la main-d'œuvre nécessaires au bon déroulement des essais.
- 34.3 Coordonner et assurer la participation et la présence des sous-traitants et des fournisseurs dont les systèmes seront mis à l'essai selon les exigences du coordonnateur des essais intégrés.
- 34.4 L'Ingénieur se réserve le droit d'assister aux essais de systèmes intégrés et doit être avisé au moins une (1) semaine avant la date prévue d'exécution du plan, que sa présence soit requise ou non.
- 34.5 Remettre à l'Ingénieur une (1) copie numérique du rapport des essais intégrés.

35. Utilisation temporaire et garantie

- 35.1 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.
- 35.2 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.
- 35.3 L'acceptation des installations, leur paiement ainsi que toute autre précision dans les documents contractuels ne peuvent rendre cette garantie caduque.

36. Dessins tel que relevé par l'entrepreneur (TQC)

- 36.1 En début du projet, une (1) copie PDF des dessins sera fournie par l'Ingénieur pour l'exécution des dessins tel que relevé par l'entrepreneur.
- 36.2 Indiquer soigneusement, sur cette copie des dessins, en rouge et au fur à mesure du progrès des travaux, tous les changements et déviations faits aux dessins de construction de l'Ingénieur, changements et déviations dus à la coordination interdisciplinaire de chantier ou aux changements des professionnels. Conserver cette copie au chantier pour consultation par l'Ingénieur ou par tout autre représentant du Propriétaire.
- 36.3 Sur cette copie de dessins, indiquer particulièrement, sans s'y limiter :
- 36.3.1 L'emplacement de toutes les alimentations et dérivations des services principaux et secondaires de chaque système.
- 36.3.2 Les nouveaux emplacements de tout l'équipement et alimentation relocalisés.
- 36.3.3 Les changements dans l'arrangement des circuits, zones, etc.
- 36.3.4 Le diamètre des conduits ainsi que le nombre et le calibre des conducteurs qui y sont installés.
- 36.3.5 La localisation exacte des services souterrains ou dissimulés à l'aide de cotes prises à partir de points de repère.
- 36.3.6 Remettre au Propriétaire, en même temps que la demande d'attestation d'achèvement substantiel de l'ouvrage, la copie complète des dessins tel que relevé. Ces dessins refléteront, à la fin des travaux, l'état final des installations avec localisation exacte de tout l'équipement et toutes les alimentations.

37. Formation du personnel d'exploitation

- 37.1 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.
- 37.2 Les instructions doivent être données pendant les heures normales de travail, avant que les systèmes n'aient été acceptés et remis au Propriétaire.
- 37.3 Le guide d'installation, d'exploitation et d'entretien d'équipement des manufacturiers doit servir à la formation du personnel.
- 37.4 Fournir à l'Ingénieur le plan de formation avec la liste des personnes présentes.

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

- 38.1 Fournir une (1) 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.

- 38.2 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.
- 38.3 Insérer dans chaque guide ce qui suit :
- 38.3.1 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.
- 38.3.2 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.
- 38.3.3 La liste de toutes les pièces et composantes numérotées.
- 38.3.4 La liste de toutes les pièces de remplacement.
- 38.3.5 Les noms et adresses des fournisseurs locaux de tous les articles mentionnés aux guides.
- 38.3.6 Une (1) copie de tous les dessins d'atelier vérifiés, incluant les séquences de contrôle.
- 38.3.7 Une (1) copie des cédules mises à jour des panneaux électriques.
- 38.3.8 Une (1) copie de tous les rapports de mise en marche et d'essais effectués dans le cadre du projet.
- 39. Reçus**
- 39.1 Remettre au Propriétaire les articles suivants :
- 39.1.1 Les produits d'entretien et le matériel portatif spécifiés dans ce devis.
- 39.1.2 Les matériaux de remplacement spécifiés dans ce devis.
- 39.1.3 Les clefs de tout le matériel fourni avec serrure.
- 39.2 Obtenir du Propriétaire les reçus pour chacun des articles mentionnés ci-haut et les remettre à l'Ingénieur.
- 40. Attestation de conformité**
- 40.1 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.
- 40.2 Faire parvenir ce certificat à l'Ingénieur en même temps que la demande d'attestation de parachèvement de l'ouvrage.
- 40.3 Faire signer cette formule par un administrateur de la compagnie, et y apposer le sceau de celle-ci.
- 41. Garantie**
- 41.1 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.
- 41.2 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.
- 41.3 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.
- 41.4 Fournir à l'Ingénieur le formulaire de garantie lors de l'acceptation provisoire pour toutes les garanties demandées au devis.

42. Travaux dans un édifice existant

42.1 Limite des travaux

42.1.1 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.

42.2 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.

42.3 Fournir un (1) bordereau des travaux à exécuter pour coordination avec le personnel du Propriétaire et les autres Divisions, afin d'établir ces périodes d'arrêt.

42.4 Exécuter les travaux selon l'horaire établi par le Propriétaire.

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

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

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

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

42.9 Il est strictement interdit de fumer dans le bâtiment du Propriétaire et à l'extérieur dans un rayon de neuf (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.

42.10 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.

42.11 Fournir une (1) génératrice mobile pour alimenter tout l'équipement qui excède la capacité électrique limite disponible.

42.12 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.

42.13 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.

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

42.15 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.

42.16 Se référer aux documents d'hygiène industrielle pour les particularités du projet en lien avec les matières dangereuses dans l'édifice existant.

43. Complémentarité des dessins et devis

43.1 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.

43.2 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.

43.3 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.

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

44.1 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.

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

44.3 Les percements et pénétrations nouveaux et existants conservés devront être scellés avec les produits selon des systèmes de scellement par ULC et ayant les cotes appropriées (F, FT, L, etc.) ou tout autre organisme approuvé par les codes et normes en vigueur.

44.3.1 Produits acceptables :

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

44.4 Retenir les services d'un spécialiste en scellement coupe-feu ou faire la preuve que le personnel proposé pour l'installation a été formé et est accrédité par le fabricant de produits de scellement pour tous les travaux de scellement coupe-feu.

44.5 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 :

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

44.5.2 Fiche technique de chaque produit utilisé.

44.6 L'Ingénieur pourra demander, à tout moment, une (1) 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.

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

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

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

46. Questions-réponses techniques (QRT)

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

47. Questions et éclaircissements

- 47.1 Lors de l'examen du dossier de soumission, toutes divergences d'opinions, ambiguïtés ou incertitudes pouvant survenir de la part de tout soumissionnaire, de même que toute erreur, omission et contradiction qui y sont découvertes, doivent être signalées, par écrit seulement, à l'Ingénieur le plus tôt possible pendant la période de soumission.

- 47.1.1 Les questions seront adressées à :

Mécanique

Kurtis Nuhu, ing.
de Pageau Morel et associés inc.
courriel : knuhu@pageaumorel.com

Électricité

Nassim Nana
de Pageau Morel et associés inc.
courriel : nnana@pageaumorel.com

- 47.2 S'il y a lieu, les soumissionnaires seront avisés de tout changement ou éclaircissement à apporter au dossier de soumission.
- 47.3 Les éclaircissements et les changements qui seraient à apporter au dossier de soumission le seront seulement sous forme d'addenda préparés par Pageau Morel. 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 : Institut National de la Recherche Scientifique
AFSB | Réaménagement de bureaux aux bâtiments 18 et 70 | Lot 1

Adresse du projet :

Discipline :

Sections du devis :

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

Raison sociale :

Adresse :

Numéro de téléphone :

Nom du signataire :

Signature :

Titre du signataire :

SCEAU DE LA COMPAGNIE

FORMULAIRE DE DEMANDE DE SUBSTITUTION

Projet : Institut National de la Recherche Scientifique
AFSB | Réaménagement de bureaux aux bâtiments 18 et 70 | Lot 1

Soumissionnaire :

Date :

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

NOTES :

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

Signataire de la soumission : _____

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

Objet : CONVENTION D'UTILISATION DE DESSINS ÉLECTRONIQUES

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

Nous reconnaissons et convenons :

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

De plus, nous nous engageons :

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

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)

<p>PROJET _____ _____ _____</p> <p>N° PROJET _____ PHASE _____ _____</p>	<p>ENTREPRENEUR _____ Adresse _____ _____</p> <p>Gérant de projet _____ Téléphone _____ Courriel _____</p>										
<p>PROPRIÉTAIRE _____ (Client) _____</p> <p>ARCHITECTE _____</p> <p>INGÉNIEUR _____</p>	<p style="text-align: center;">APPROBATION DE L'ENTREPRENEUR</p> <p>Émis par _____</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">PRODUIT SOUMIS</th> <th style="width: 50%;">DESSIN ÉMIS POUR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TEL QUEL <input type="checkbox"/></td> <td>VÉRIFICATION <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>ÉQUIVALENT <input type="checkbox"/></td> <td>INFORMATION <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>SUBSTITUTION <input type="checkbox"/></td> <td>COORDINATION <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>AUTRE _____</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	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 _____	
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 _____											
<p>SOUS-TRAITANT _____ Adresse _____</p> <p>Responsable _____ Téléphone _____ Courriel _____</p> <p>FOURNISSEUR _____ Adresse _____</p> <p>Responsable _____ Téléphone _____ Courriel _____</p>	<p>VÉRIFICATION DE L'INGÉNIEUR (tampon)</p> 										
<p>SPÉCIALITÉ _____ Nombre de pages _____ Délai de livraison _____</p>											
<p>DESCRIPTION DU DESSIN D'ATELIER</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Référence au plan n° _____</p> <p>Référence au devis Division _____ Page _____ Article _____</p>											
<p>REMARQUES</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>											
<table style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 50%;">RÉVISION</th> <th style="width: 50%;">DATE D'ÉMISSION</th> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </table>	RÉVISION	DATE D'ÉMISSION	_____	_____	_____	_____					
RÉVISION	DATE D'ÉMISSION										
_____	_____										
_____	_____										

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

1.	EXIGENCES GENERALES	1
2.	NIVEAUX	1
3.	OUVERTURE POUR INSTRUMENTATION	1
4.	ÉTRIERS DE SUSPENSION ET SUPPORTS DE TUYAUTERIE.....	1
5.	CACHE-ENTREES ET PLAQUES.....	3
6.	RACCORDS DIELECTRIQUES	3

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. Étriers de suspension et supports de tuyauterie

4.1 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.

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

4.2.1 Utiliser des supports à rouleau où spécifié.

.1 Produits acceptables :

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

4.2.2 Tuyauterie dont la température de service est supérieure à 95 °C.

.1 Produits acceptables :

- Anvil 181 et 271.

4.2.3 Tuyauterie de cuivre non isolée : drains, événements et autres.

.1 Produits acceptables :

- Anvil CT-65, CT- 69;
- Myatt 42;
- CCTF A250C.

4.2.4 Fixation de colonne montante pour tuyauterie de cuivre.

.1 Produits acceptables :

- Anvil CT-121;
- Myatt 150 C;
- CCTF A325.

- 4.2.5 Protection contre incendie.
- .1 Produits acceptables :
- Anvil 69, 260 et 261, UL et FM.
- 4.2.6 Tous les autres services en général.
- .1 Produits acceptables :
- Anvil 65, Myatt 122 et CCTF A210 jusqu'à 50 mm;
 - Anvil 260, Myatt 124 et CCTF A235 pour 65 mm et plus;
 - Anvil 261, Myatt 182 et CCTF A150 pour les verticales.
- 4.2.7 Utiliser les supports à rouleau avec contreventement dans les cas suivants : lorsque les étriers de suspension ne peuvent être fixés à la partie supérieure d'une ossature en acier de construction.
- 4.2.8 La longueur minimale des tiges de suspension doit être de 150 mm pour toute la tuyauterie.
- 4.2.9 Les tiges sont d'acier doux, avec filetage mécanique de longueur suffisante pour l'ajustement des niveaux de tuyauterie.
- 4.3 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.
- 4.4 L'espacement entre les supports de tuyaux groupés doit être établi en fonction du tuyau de plus faible dimension.
- 4.5 Les espacements des supports doivent respecter les exigences du Code de plomberie.
- 4.5.1 Supporter la tuyauterie sanitaire conformément aux exigences des codes : municipal et provincial, et/ou selon les prescriptions du devis.
- 4.5.2 Les espacements des supports de tuyauterie d'un réseau de protection incendie doivent respecter les exigences du code de prévention des incendies applicable.
- 4.5.3 Poser un support à tous les 1,8 m pour les conduites de gaz de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 12 mm.
- 4.5.4 Poser un support à tous les 1,5 m pour les tubes de cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 12 mm.
- 4.5.5 Supporter les canalisations spécialisées (comprend sans s'y limiter le plastique, verre, polypropylène et polyéthylène réticulé) suivant les recommandations du fabricant.
- 4.6 Placer le support à moins de 300 mm de chacun des coudes horizontaux.
- 4.7 Tous les supports doivent comporter les trois (3) pièces suivantes au moins : douille d'ancrage, tige de suspension, collier et étrier.
- 4.8 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	DN 40 à 100 mm	DN 150 mm	DN 200 mm et plus
95 °C et plus	T	S	S	S
60 à 95 °C	T	T, I	T, I	S
27 à 60 °C	T	T, I	T, I	T, I
27 °C et moins	T	T, I	T, I	T, I

T : Tôle de protection (protective shield)

I : Morceau d'isolant rigide

S : Selle soudée au tuyau

.1 Produits acceptables :

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

4.9 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.

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

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

4.12 Sur une toiture, utiliser des supports préfabriqués avec base en polypropylène haute densité avec protection contre les ultra-violets.

.1 Produits acceptables :

- Portable Pipe Hangers, série PP et SS;
- Advanced Support Products inc., série SS1000.

5. Cache-entrées et plaques

5.1 Poser des collerettes de parement là où les tuyaux traversent des murs, cloisons, planchers et plafonds finis.

5.2 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.

5.3 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.

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

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

6. Raccords diélectriques

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

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

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

1.	APPARTENANCE.....	1
2.	CERTIFICATIONS DES PRODUITS ET ASSEMBLAGES.....	1
3.	IDENTIFICATION DU MATERIEL.....	1
4.	TENSIONS NOMINALES	3
5.	ABREVIATIONS	3
6.	EMPLACEMENT DES SORTIES	3
7.	ÉQUILIBRAGE DES CHARGES	3
8.	ESSAI DE RESISTANCE DE L'ISOLANT	4
9.	DEMANTELEMENT.....	4
10.	NEUTRES COMMUNS ET SEPARES.....	5
11.	LOCAUX PROTEGES PAR GICLEURS	5
12.	CHUTE DE TENSION DES CIRCUITS DE DERIVATION.....	5

1. Appartenance

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

2. Certifications des produits et assemblages

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

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

3. Identification du matériel

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

3.2 Équipement de distribution

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

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

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

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

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

3.2.5 Soumettre une (1) liste des identifications pour approbation.

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

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

3.3.1 Identifier chaque circuit dans les panneaux par une liste (1) dactylographiée insérée dans une (1) pochette de plastique transparente fixée à l'intérieur de la porte. Ces mêmes cédules devront se retrouver dans les manuels d'exploitation.

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

3.4 Prises de courant

3.4.1 Identifier chaque prise de courant, par les numéros de circuit et de panneau, avec un (1) autocollant installé sur l'extérieur de la plaque.

3.4.2 L'autocollant sera réalisé avec un appareil similaire au modèle P-Touch 2000 de Brother. Il sera avec caractères noirs sur adhésif clair, format de 16 points et style normal.

3.5 Conduits, câbles et boîtes

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

- 3.5.2 Appliquer des repères en couleur, de peinture ou de ruban de plastique, sur les câbles et les conduits à tous les 15,2 m et aux points où ils pénètrent dans un mur, un plafond ou un plancher.
- 3.5.3 Les boîtes sont peintes à l'aide de peinture et de pinceau. Les canettes d'aérosol sans CFC sont permises.
- 3.5.4 La bande de la couleur primaire doit avoir 25 mm de largeur et celles des couleurs secondaire et tertiaire doivent avoir 19 mm de largeur.
- 3.5.5 Le code de couleur est le suivant :

Réseau	Couleur primaire	Couleur secondaire	Couleur tertiaire
Jusqu'à 250 Vc.a. (120/208 Vc.a.) normal	jaune		
Jusqu'à 250 Vc.a. (120/208 Vc.a.) urgence/conditionnel	jaune	rouge	
De 251 Vc.a. à 600 Vc.a. (347/600 Vc.a.) normal	bleu		
De 251 Vc.a. à 600 Vc.a. (347/600 Vc.a.) urgence/conditionnel	bleu	rouge	
Mise à la terre	vert	vert	jaune
Alarme incendie - détection	rouge	noir	
Alarme incendie - signalisation	rouge	blanc	
Informatique, téléphonie et wifi	vert		
Contrôle d'accès, alarme intrusion et vidéosurveillance	vert	orange	blanc
Contrôle d'éclairage	orange	jaune	

- 3.5.6 Identifier, avec un crayon marqueur noir, le numéro du panneau et les numéros de circuits ou sa fonction sur les couvercles des boîtes de jonction et de tirage. Les identifications seront telles que ce qui suit :
- C.1 : pour le numéro de circuit;
 C.1 (P-100) : pour les numéros de circuit et de panneau;
 AI : pour l'alarme incendie;
 TEL : pour le téléphone;
 SEC : pour la sécurité;
 COM : pour la communication.

3.6 Câblage

- 3.6.1 Identifier tout le câblage par un code de couleur suivant le Code de l'Électricité en vigueur.
- 3.6.2 Dans tous les panneaux, les boîtes à relais, les centres de commande de moteurs, les armoires, etc., identifier chaque conducteur par le numéro de circuit avec un marqueur de série Z de Wieland ou l'équivalent de Thomas & Betts convenant à la grosseur du conducteur employé.
- 3.6.3 Dans tous les équipements incluant les boîtes de jonctions, identifier chaque conducteur par le numéro de circuit et de panneau, ou sa fonction (alarme, circuits 1, 2, 3, etc.) avec un marqueur en vinyle de Thomas & Betts série WBC ou l'équivalent de Wieland ou Brady.

- 3.6.4 Conducteurs d'alarme incendie et de communication.
- .1 Dans chaque panneau, dans toutes les boîtes de tirage et de jonction, à chaque détecteur thermique, détecteur de produits de combustion, station manuelle, cloche d'alarme, téléphone d'urgence, résistance de fin de ligne, haut-parleur, chaque conducteur sera identifié par le numéro d'identification à l'aide de marqueurs en vinyle Thomas & Betts série WBC ou l'équivalent de Wieland ou Brady.
 - .2 Puisque chaque zone est constituée de deux (2) conducteurs, l'un des conducteurs sera identifié par la lettre « A » alors que le deuxième sera identifié par la lettre « B ».
- 4. Tensions nominales**
- 4.1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235.
- 4.2 Tous les moteurs, appareils de chauffage électrique et dispositifs de commande et de distribution doivent fonctionner de façon satisfaisante à une fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites normales établies à la norme mentionnée précédemment. Le matériel doit pouvoir fonctionner dans les conditions extrêmes définies dans cette norme sans subir de dommages.
- 5. Abréviations**
- 5.1 Les abréviations et les unités de mesure utilisées dans les documents sont telles que définies dans le Code national du bâtiment en vigueur.
- 6. Emplacement des sorties**
- 6.1 L'emplacement des sorties électriques doit être considéré comme approximatif. L'emplacement réel doit être satisfaisant et conforme aux instructions et aux exigences de ce devis et répondre aux conditions au moment de l'installation. Consulter l'Ingénieur au besoin.
- 6.2 Le terme « sortie » inclut, sans s'y limiter, tous les raccordements à des équipements, des prises électriques, des sorties pour la télécommunication, sécurité, audiovisuel, alarme incendie, appareils d'éclairage, de contrôle d'éclairage, de raccordements de charges motrices, etc.
- 6.3 Ne pas installer les sorties dos à dos dans un mur; laisser un dégagement horizontal d'au moins 150 mm entre les boîtes.
- 6.4 L'Ingénieur peut faire modifier l'emplacement des sorties indiquées, sans frais additionnels ni crédit, à la condition que le déplacement se situe à l'intérieur d'un rayon de 3,05 m de la position originale, que la requête soit faite avant l'installation, et que le montage soit semblable.
- 6.5 Faire les réglages qui s'imposent lorsque la finition intérieure est complétée.
- 6.6 Lorsque des sorties sont montrées sur les murs extérieurs, utiliser des pare-vapeurs en polyéthylène souple, de modèle VB.1, 2, 3 et/ou 54 d'Iberville, afin de garder l'intégrité du mur extérieur. L'installation sera selon les recommandations du fabricant.
- 7. Équilibrage des charges**
- 7.1.1 Répartir les connexions des circuits de dérivation de manière à obtenir le meilleur équilibre du courant entre les diverses phases, si des modifications doivent être apportées par rapport aux dessins, en informer l'Ingénieur et confirmer par écrit. Mesurer le courant de phase des panneaux de distribution, fonctionnant sous des charges normales, au moment de l'acceptation.
- 7.2 Mesurer les tensions des phases sous charges et régler les prises des transformateurs pour que la tension obtenue soit à deux (2) pour cent près de la tension nominale de l'équipement.
- 7.3 Dans le cas des panneaux ou charges à raccorder sur un panneau ou une distribution existante, prendre une lecture de courant sur l'artère d'alimentation du panneau ou de la distribution existante lorsque toutes les installations existantes sont en service normal. S'assurer que la capacité libre requise est disponible pour les charges à raccorder. Informer l'ingénieur par écrit dans le cas où la capacité libre serait insuffisante et obtenir ses instructions avant d'effectuer les travaux.

7.4 À l'achèvement des travaux, remettre un rapport indiquant tous les courants de régime sous charge normale, relevés sur les phases et les neutres des panneaux de distribution, des transformateurs secs et des centres de commande des moteurs. Préciser l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment de la vérification.

8. Essai de résistance de l'isolant

8.1 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.

8.2 Mesurer la valeur diélectrique des circuits, des câbles d'alimentation et de l'équipement d'une tension variant entre 350 Vc.a. et 600 Vc.a., à l'aide d'un mégohmmètre de 1 000 Vc.c.

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

8.4 S'assurer que les valeurs obtenues sont dans les limites prescrites par le Code de l'Électricité en vigueur, sinon, il faudra apporter des mesures correctives.

9. Démantèlement

9.1 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.

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

9.3 Pour tous les équipements électriques ou mécaniques existants à déposer, il faudra :

9.3.1 Débrancher l'équipement

9.3.2 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.

9.3.3 Déposer l'équipement électrique.

9.4 Remettre au Propriétaire les équipements suivants : panneaux électriques, disjoncteurs, interrupteurs de sûreté, fusibles, transformateurs, démarreurs, caniveaux de répartition, appareils d'éclairage, éclairage de secours par accumulateur, haut-parleurs. Disposer hors du chantier et de l'immeuble de tout autre matériel ou équipement non requis dans le nouvel aménagement.

9.5 Déposer et manipuler avec précaution les équipements électriques existants à relocaliser, les entreposer dans un endroit sûr où ils seront protégés contre les dommages mécaniques, l'humidité et la poussière et les réinstaller correctement.

9.6 Sur approbation de l'Ingénieur, il est permis de réutiliser les conduits existants qui devraient être déposés lors du démantèlement à la condition qu'ils soient :

- du calibre minimum requis;
- du type approprié pour l'utilisation décrite dans ce devis;
- non obstrués;
- non endommagés;
- non rouillés ou corrodés;
- utilisés avec les raccords appropriés aux nouveaux conduits ou boîtes;
- laissés à leur position actuelle.

9.7 Il n'est pas permis de réutiliser les câbles et conducteurs existants sauf lorsqu'indiqué spécifiquement.

-
- 9.8 Réalimenter les appareils d'éclairage, les prises de courant et autres équipements électriques existants réutilisés si, au moment du démantèlement, l'alimentation a été débranchée.
- 9.9 Recycler les lampes contenant du mercure de type fluorescent compact et fluorescent selon les procédures de l'Association des Producteurs Responsables afin de répondre aux exigences du « Règlement sur la récupération et la valorisation de produits par les entreprises ».
- 10. Neutres communs et séparés**
- 10.1 Chaque nouveau circuit à un (1) pôle doit comprendre son propre conducteur de neutre à partir de sa source, sauf indication contraire.
- 10.2 L'alimentation d'une partition précâblée à trois (3) circuits un (1) pôle doit comprendre un seul conducteur de neutre commun à partir de sa source.
- 11. Locaux protégés par gicleurs**
- 11.1 Sauf indications contraires, les locaux sont protégés par un système d'extinction automatique sous eau (gicleurs).
- 11.2 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.
- 11.3 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.
- 11.4 L'utilisation d'appareils construits et certifiés pour être à l'épreuve des intempéries répond aux exigences mentionnées ci-dessus.
- 12. Chute de tension des circuits de dérivation**
- 12.1 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	3
5.	ROBINETS ET MATERIEL DE REGULATION	3
6.	PLAFONDS	3

1. Exigences générales

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

2. Matériel

2.1 Plaques signalétiques du fabricant

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

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

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

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

2.2 Plaques signalétiques des équipements

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

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

2.2.3 Indiquer le type et le numéro de l'appareil.

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

3. Tuyauterie

3.1 Se conformer aux indications des dessins de détail standards « 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 et à une chaleur intermittente de 200 °C. Poser les repères sur des surfaces préparées à cette fin.
 - 3.7.2 Bandes de ruban coloré de 50 mm de largeur enroulées sur le tuyau ou son enveloppe en un seul rang, se chevauchant sur une largeur égale à une fois le diamètre du tuyau, mais non inférieure à 25 mm.
 - 3.7.3 Les tuyaux dont le diamètre extérieur est de 75 mm ou plus (calorifuge compris), doivent être marqués en caractères majuscules d'imprimerie de 50 mm de hauteur et la tuyauterie de plus petites dimensions, en caractères d'au moins 20 mm.
 - 3.7.4 Flèches indiquant le sens d'écoulement des fluides, mesurant 150 mm de longueur sur 50 mm de largeur lorsque le diamètre extérieur de la tuyauterie, calorifuge compris, est de 75 mm ou plus; et mesurant 100 mm de longueur sur 20 mm de largeur si le diamètre extérieur de la tuyauterie est inférieur à 75 mm. Dans les cas où la circulation pourrait être inversée, utiliser la flèche à deux (2) pointes.
 - 3.7.5 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.
 - 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
Alimentation-chauffage à l'eau chaude jusqu'à 120 °C	CMTA	Jaune	Noir
Retour-chauffage à l'eau chaude jusqu'à 120 °C	CMTR	Jaune	Noir
Eau, incendie	EAU INC.	Rouge	Blanc
Eau, extincteur automatique	EAU EXTINGT. AUTO	Rouge	Blanc

4. Conduits d'air

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

5. Robinets et matériel de régulation

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

6. Plafonds

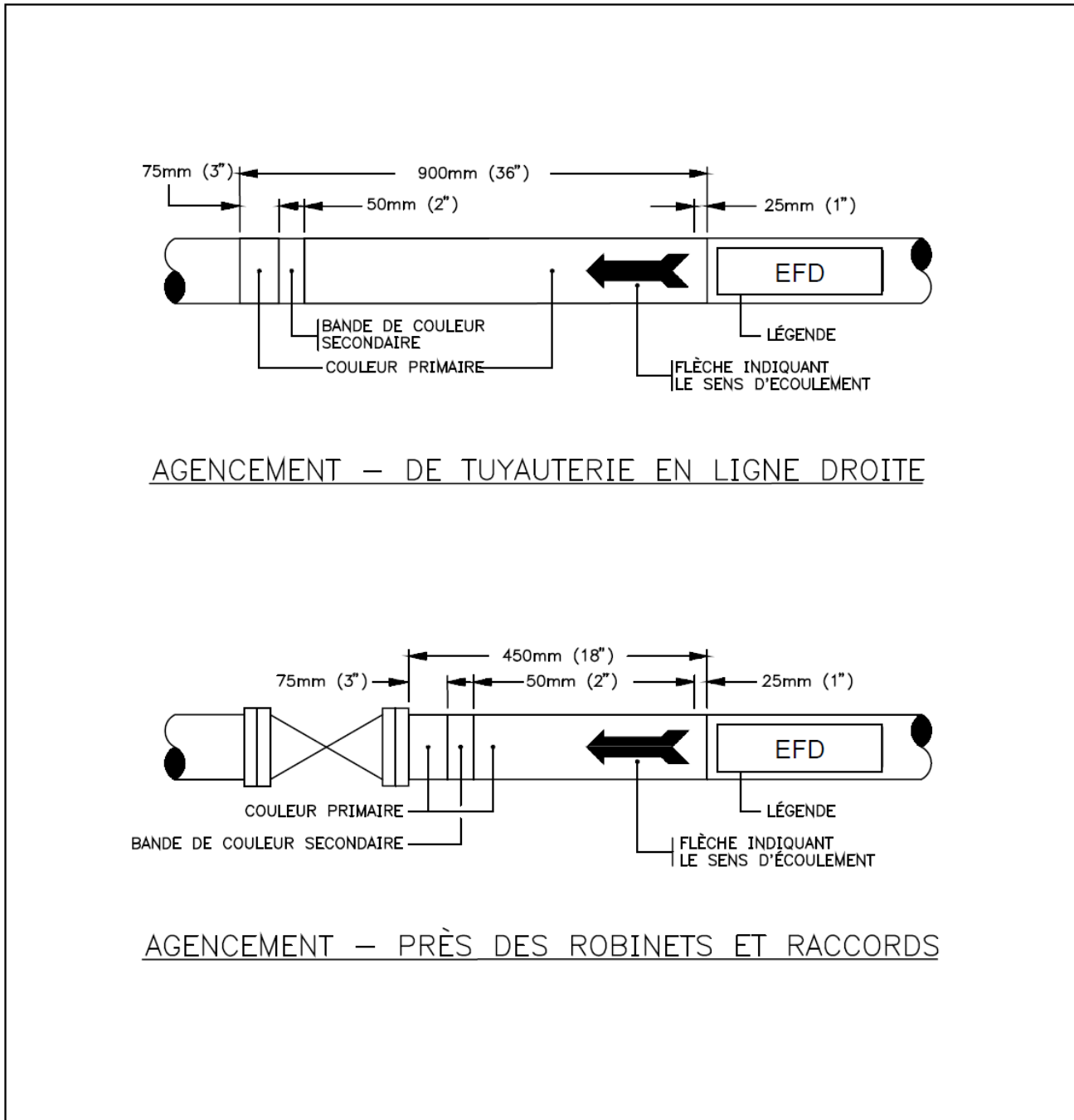
- 6.1 Fournir des rondelles de vinyle autocollantes, de 12 mm de diamètre et les apposer sur les « T » métalliques des plafonds suspendus ou sur les portes d'accès.

6.2 Codes de couleur

Description	Code de couleur	Équipements
Protection incendie	Rouge	Robinets d'isolement de zones
Chauffage	Jaune	Robinets d'isolement Robinets d'équilibrage Robinets 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



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 Attestation	1
1.5 Matériel d'entretien/de rechange.....	1
1.6 Positionnement	1
1.7 Dimensions et cheminement.....	2
1.8 Installation de têtes additionnelles	2
PARTIE 2 - PRODUITS	3
2.1 Tuyaux et raccords	3
2.2 Étriers de suspension et supports de tuyauterie	3
2.3 Têtes d'extincteurs automatiques.....	4
2.4 Finis	4
PARTIE 3 - EXÉCUTION	5
3.1 Inspection.....	5
3.2 Installation.....	5
3.3 Armatures métalliques et plaques de garde.....	5
3.4 Drainage	5
3.5 Écriteau pour réseau calculé hydrauliquement	6
3.6 Test de pression hydrostatique	6
3.7 Travaux sur la tuyauterie existante	6

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

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

1.2 Normes de référence

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

- .1 Réglementation provinciale, municipale et fédérale, visant la construction et les incendies, et telle qu'approuvée par le Commissaire provincial des incendies et le Commissaire des incendies du Canada.
- .2 Normes de la National Fire Protection Association :
 - NFPA 13 Installation of sprinkler systems.
- .3 ASTM A 153A/153M, Standard Specification for Zinc Coating (Hot Dip) on Iron and Steel Hardware.

1.3 Dessins d'atelier

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

1.4 Attestation

1.4.1 Fournir une (1) 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 Une (1) clé spécialement conçue pour les extincteurs automatiques.

1.5.2 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;
- .2 Pour les réseaux comptant de 300 à 1 000 extincteurs automatiques à eau : 12 têtes;
- .3 Pour les réseaux comptant plus de 1 000 extincteurs automatiques à eau : 24 têtes.

1.6 Positionnement

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

1.6.2 Dans de nombreux cas, ce sont les équipes d'installation sur chantier qui prennent la décision finale de l'installation des gicleurs. Il est important de respecter l'espacement et la couverture de protection conçue de chaque tête de gicleur pour garantir des performances de conception hydrauliques adéquates. L'espacement maximal permis par les classifications d'occupation des risques selon la norme NFPA 13 pourrait ne pas être approprié pour un projet spécifique. Le dépassement des gicleurs par rapport aux indications des plans pourrait avoir un impact inacceptable sur les exigences de conception hydraulique du système. En cas de doute, les modifications du plan doivent être approuvées par l'ingénieur de conception.

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.

1.8 Installation de têtes additionnelles

- 1.8.1 Inclure dans le prix de la soumission, la fourniture et l'installation de dix (10) têtes et branchements additionnels à être positionnées en chantier à la demande de l'Ingénieur.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Tuyaux et raccords

2.1.1 Tuyaux

- .1 Applications intérieures : en acier noir, selon ASTM A53, pour une pression d'opération minimum de 1 200 kPa (175 lb/po ca) et maximum de 2 070 kPa (300 lb/po ca).
- .2 Applications extérieures : en acier galvanisé, selon ASTM A795 (incluant la paroi intérieure), pour une pression d'opération minimum de 1 200 kPa (175 lb/po ca) et maximum de 2 070 kPa (300 lb/po ca). Les tuyaux et raccords installés à l'extérieur du bâtiment ou de la structure doivent être résistants à la corrosion.
- .3 À souder (non permis pour la tuyauterie en acier galvanisé) ou à rainurer par laminage
 - jusqu'à DN 50 (2"); cédule 40;
 - DN 65 mm (2½") et plus, cédule 10 pour les réseaux mouillés, cédule 40 pour les réseaux secs.
- .4 À fileter ou à rainurer par taillage
 - tous les diamètres, cédule 40.
- .5 Les tuyaux ayant un ratio de résistance à la corrosion (CRR) inférieur à 1 ne doivent pas être utilisés.

2.1.2 Raccords :

- .1 Raccords pour un régime de pression de 1 200 kPa (175 lb/po ca).
 - Applications intérieures :
 - en fonte fileté : classe 125 selon ANSI-B16.4;
 - en fonte à brides : classe 125 selon ANSI-B16.1;
 - en fer malléable fileté : classe 150 selon ANSI-B16.3;
 - en acier à souder : selon ASTM-A-234;
 - à brides pour tuyauterie et raccords classe 300 selon ANSI-B16.5;
 - accouplements et raccords pour tuyauterie rainurée :
 - produits acceptables : Grinnell, Victaulic, Gruvlock.
 - Applications extérieures :
 - en acier galvanisé classe 150.

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

2.1.4 Garnitures d'étanchéité : 1,6 mm (1/16") d'épaisseur, ordinaires ou en caoutchouc rouge renforcé de toile, conformes aux normes ANSI B16.20 et ANSI B16.21.

2.1.5 Garniture d'étanchéité pour tuyau rainuré.

2.2 Étriers de suspension et supports de tuyauterie

2.2.1 En plus de la section 20 05 00, tous les supports, tiges, boulons, rondelles et autres éléments de support doivent être en acier galvanisé. Toutes les installations doivent être faites selon les exigences de NFPA-13 dernière édition.

2.2.2 Produits acceptables : Anvil 260 et 261, UL et FM ou équivalent approuvé.

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

2.3 Têtes d'extincteurs automatiques

- 2.3.1 Sauf indication contraire dans les plans et devis, tous les gicleurs doivent être homologués, du type action rapide et avec un facteur K de 5.6 pour les risques légers et ordinaires, la température nominale de la tête de gicleur doit être conforme aux spécifications dans cette section du devis.
- 2.3.2 Installer les têtes de gicleurs de type de plafond et de type de non-plafond selon la légende et les notes spécifiques sur les plans ; en cas de doute, l'approbation de l'architecte ou de l'ingénieur d'études peut être requise.
- 2.3.3 L'orifice des têtes d'extincteurs automatiques doit mesurer au moins DN 12 mm ($\frac{1}{2}$ ").
- 2.3.4 Le facteur K et la superficie de protection de la couverture des têtes doivent suivre les indications et notes spécifiques sur les plans.
- 2.3.5 Les têtes d'extincteurs automatiques doivent être homologuées et porter le sceau de certification d'un organisme d'essai reconnu au niveau national.
- 2.3.6 Têtes d'extincteurs automatiques de plafond, de type encastré lorsqu'il n'y a aucune indication contraire sur les dessins et au devis. Distance recommandée du déflecteur de la tête par rapport au plafond lors de l'installation.
- 2.3.7 Les têtes d'extincteurs automatiques situés dans les refroidisseurs et congélateurs de type walk-in à dégivrage automatique doivent appartenir à la classification des températures intermédiaires ou supérieures.
- 2.3.8 Installer les têtes d'extincteurs automatiques à températures nominales intermédiaires et élevées près d'une source de chaleur tel qu'un aérotherme, un groupe électrogène ou autre tel qu'exigé par NFPA 13 - 8.3.2.5 (2013). Voir les plans de tuyauterie pour la position exacte des aérothermes. Notez qu'il est important d'identifier les zones de température intermédiaire et de température élevée des aérothermes sur place lorsque l'emplacement final des aérothermes sont confirmées.
- 2.3.9 Dans les zones situées immédiatement au-dessus d'équipements produisant de grandes quantités de chaleur et de températures élevées ou dont la température maximale dépasse 38 ° C (100 ° F), les têtes de gicleur dont la température est conforme aux températures maximales indiquées au tableau 6.2.5.1 de la norme NFPA 13 (2013) doivent être utilisés.
- 2.3.10 Fini chromé pour les têtes d'extincteurs automatique apparentes et capuchon blanc pour les têtes d'extincteurs automatique dissimulées.
- 2.3.11 Armatures métalliques pour protéger les têtes d'extincteur automatiques 12 mm ($\frac{1}{2}$ ") avec plaque de garde et vis de réglage.
- produits acceptables :
 - Viking, modèle D-1;
 - Tyco, modèles G1 et G4;
 - Ou équivalent approuvé.

2.4 Finis

- 2.4.1 La robinetterie, les lances, les raccords, la crémaillère et les tricoises doivent être chromés, sauf où un fini en laiton est accepté.

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 Sauf si autorisé par les exceptions de la NFPA 13, l'espace libre entre le déflecteur et le haut du stockage doit être d'au moins à 18 po (457 mm).

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

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

3.3 Armatures métalliques et plaques de garde

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

3.4 Drainage

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

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

3.5 Écriteau pour réseau calculé hydrauliquement

- 3.5.1 Le cas échéant, 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.

3.6 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 (200 lb/po ca) ou à une pression de 350 kPa (50 lb/po ca) au-dessus de la pression statique d'opération si celle-ci dépasse 1 050 kPa (150 lb/po ca).
- 3.6.2 Les modifications apportées aux systèmes de tuyauterie existants doivent nécessiter des essais à la pression de service du système. Lorsqu'une modification est apportée à un système existant affectant plus de 20 gicleurs, la nouvelle partie doit être isolée et testée à au moins 1 400 kPa (200 lb/po ca) pendant deux (2) heures. Pour les modifications qui ne peuvent pas être isolées, des tests doivent être effectués à la pression de service du système.
- 3.6.3 La pression d'essai doit être lue à partir d'un manomètre situé au point de faible élévation du système ou de la partie testée. Les pressions dans la tuyauterie à des altitudes plus élevées doivent pouvoir être inférieures à 1 400 kPa (200 lb/po ca) en tenant compte des pertes d'altitude. Les systèmes ou parties de systèmes pouvant être isolés doivent pouvoir être testés séparément.
- 3.6.4 Lorsque les systèmes déluge sont soumis à des essais hydrostatiques, les bouchons doivent être installés dans les raccords et remplacés par des gicleurs ouverts une fois l'essai terminé.

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 Dessins d'atelier.....	1
1.4 Permis.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Extincteurs à poudre tout usage	2
2.2 Supports pour extincteurs	2
2.3 Armoires 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 de la National Fire Protection Association :
 - NFPA 10 Portable Fire Extinguishers.

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 et aux exigences des assureurs du propriétaire et des autorités compétentes.

1.4 Permis

1.4.1 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 (1) boyau et d'une (1) lance avec robinet d'arrêt portant l'étiquette de ULC, pour feux de classes A, B et C; placés dans des armoires, et ayant une contenance de 4,5 kg (10 lb).
- .2 Produits acceptables :
 - pour modèle 10 lb :
 - Strike First Corporation, modèle WBDL-ABC10, tel que distribué par CFH;
 - ou équivalent approuvé.

2.2 Supports pour extincteurs

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

2.3 Armoires pour extincteurs

2.3.1 Armoires pour extincteurs, encastrées selon les indications.

2.3.2 Boîtier fait en acier inoxydable 304 de calibre 18.

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

2.3.4 Porte et cadre faits en acier inoxydable 316, calibre 14. Porte ayant les coins arrondis et dotée d'une charnière de type piano. Les tranchants du cadre seront rabattus de 12 mm (½") vers le mur. Fini satiné n° 4.

2.3.5 Porte munie d'un (1) panneau en verre occupant 70 % de la superficie, de 4,8 mm (3/16") d'épaisseur avec loquet approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Inspection

3.1.1 Il est défendu d'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 Exigences administratives.....	1
1.4 Documents/Échantillons à soumettre.....	1
1.5 Assurance de la qualité.....	2
1.6 Travaux dans un bâtiment existant	2
PARTIE 2 - PRODUITS	3
2.1 Sans objet.....	3
PARTIE 3 - EXÉCUTION	4
3.1 Préparation	4
3.2 Vérification des conditions	4
3.3 Mise en route du système.....	5
3.4 Réglage.....	5
3.5 Systèmes aérauliques.....	5
3.6 Systèmes hydroniques.....	6
3.7 Tolérances	6
3.8 Contrôle de la qualité sur place.....	7
3.9 Activités liées à l'achèvement des travaux.....	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 Normes de référence

1.2.1 ANSI/ASHRAE Standard 111, Measurement, Testing, Adjusting, and Balancing of Building HVAC Systems.

1.2.2 ANSI/AABC National Standards for Total System Balance.

1.2.3 NEBB Procedural Standard for Testing, Adjusting, and Balancing of Environmental Systems.

1.2.4 SMACNA 1780 - HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing.

1.3 Exigences administratives

1.3.1 Mettre à l'essai, régler et équilibrer chaque système distinct et chaque système en relation avec les systèmes connexes, dans le cas des systèmes asservis.

1.3.2 Prévoir le temps requis pour les travaux de la présente section (y compris les réparations et les reprises d'essai), à l'intérieur du calendrier de construction afin de s'assurer les travaux sont terminés avant la date d'achèvement prévue.

1.4 Documents/Échantillons à soumettre

1.4.1 Soumettre la méthodologie et les procédures proposées pour l'exécution des travaux de la présente section.

1.4.2 Avant de commencer les travaux de cette section, soumettre les noms et les qualifications documentées du personnel pour effectuer les travaux de la présente section.

1.4.3 Soumettre la liste des instruments et inclure les numéros de série et les certificats d'étalonnage.

1.4.4 Rapport préliminaire : soumettre à l'Ingénieur aux fins de vérification et d'approbation avant la soumission du rapport formel. Inclure les éléments suivants:

- .1 les détails concernant les instruments utilisés;
- .2 les détails des procédures utilisées;
- .3 les méthodes de calcul employées;
- .4 des récapitulations.

1.4.5 Rapport d'essai et d'équilibrage :

- .1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences des normes ANSI/AABC National Standards for Total System Balance, ANSI/ASHRAE 111, NEBB Procedural Standards for Testing, Adjusting, and Balancing of Environmental Systems et SMACNA 1780, et montrer les résultats en unités SI.
- .2 Inclure :
 - les dessins à verser au dossier du projet;
 - les schémas de principe des systèmes visés;
 - une (1) copie des courbes de performance des équipements en usine et des essais comparatifs en chantier.
- .3 Soumettre le rapport à l'Ingénieur, en français, fichiers numériques comportant des séparateurs.

1.5 Assurance de la qualité

- 1.5.1 Exigences réglementaires : systèmes d'essai et d'équilibrage réglementés par des codes à la satisfaction de l'autorité compétente.
- 1.5.2 Qualifications de l'agence : entreprise spécialisée dans l'essai, l'ajustement et l'équilibrage des systèmes indiqués dans la présente section avec au moins trois ans d'expérience documentée, certifiée par AABC ou certifiée par NEBB. Retenir les services d'une firme spécialisée en balancement indépendante de l'entrepreneur effectuant les travaux de plomberie-tuyauterie et de ventilation-climatisation.
- 1.5.3 Lorsque les recommandations d'étalonnage du fabricant de l'instrument sont plus strictes que celles répertoriées dans les normes d'ERE, utiliser les recommandations du fabricant.

1.6 Travaux dans un bâtiment existant

- 1.6.1 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.
- 1.6.2 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).
- 1.6.3 Au besoin, refaire le balancement afin d'apporter les correctifs permettant de retrouver les conditions initiales de fonctionnement.
- 1.6.4 Les réseaux ou parties de réseaux existants suivants devront être mesurés (débits et pressions) avant le début des travaux de construction et conservés à leur condition d'opération initiale suivant les travaux :
 - .1 Système V18-020 au complet. Prendre des lectures de débit et pression des gaines qui sortent de la salle mécanique tel qu'indiqué sur le plan MV-M-ES101.
 - .2 Système V18-ECE-01 au complet. Prendre des lectures de débit et pression de la tuyauterie qui sort de la salle mécanique tel qu'indiqué sur le plan MT-M-ES101.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Sans objet

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Préparation

- 3.1.1 Pendant les travaux de construction, coordonner l'emplacement et l'installation des dispositifs, des appareils, des accessoires, des ouvertures de mesure et des raccords de mesurage et d'équilibrage.
- 3.1.2 Étalonner les instruments conformément aux exigences de la norme ou du document de référence le plus rigoureux relatif aux systèmes de CVCA ou autres soumis aux travaux.
- 3.1.3 Soumettre les certificats d'étalonnage à jour couvrant toute la période des activités d'ERE.
- 3.1.4 Aviser l'Ingénieur 14 jours avant le début des travaux.

3.2 Vérification des conditions

- 3.2.1 Vérifier que le bâtiment est achevé de manière substantielle, notamment :
 - .1 la réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant avoir une incidence sur les travaux est terminée;
 - .2 la pose des produits d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des scellants est terminée;
 - .3 les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections sont terminés;
 - .4 le matériel nécessaire à l'exécution du travail est installé et en bon état de fonctionnement.
- 3.2.2 Vérifier le fonctionnement approprié, normal et sûr des systèmes mécaniques ainsi que des systèmes électriques et de commandes connexes ayant une incidence sur le travail, y compris mais sans s'y limiter :
 - .1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.
 - .2 Réseaux aérauliques
 - Persiennes.
 - Filtres prévus en place et propres.
 - Filtres de construction retirés.
 - Conduits d'air propres.
 - Conduits, gaines et plenums étanches à l'air dans les limites prescrites.
 - Grilles, diffuseurs et transfert d'air en place.
 - Équipements de régulation opérationnels et en place.
 - Ventilateurs tournant dans le bon sens.
 - Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
 - Ailettes de serpentins, propres et redressées.
 - Portes et trappes de visite installées et fermées.
 - .3 Réseaux hydroniques
 - Canalisations rincées, remplies et purgées de présence d'air.
 - Pompes tournant dans le bon sens.
 - Filtres et tamis en place et propres.
 - Robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts.
 - Robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.
 - Systèmes de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.
 - Espace suffisant et longueurs droites de tuyauterie disponible pour lectures à ultrason.

3.3 Mise en route du système

- 3.3.1 À moins d'indications contraires, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils et des systèmes.
- 3.3.2 Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs dans les sections portant sur l'équipement.

3.4 Réglage

- 3.4.1 Faire fonctionner les systèmes tel que requis pour l'exécution du travail et par l'Ingénieur pour la vérification des rapports. Obtenir l'assistance de l'entrepreneur en régulation afin de permettre aux systèmes de fonctionner dans les paramètres d'essais demandés.
- 3.4.2 Faire l'essai des systèmes pour vérifier s'ils fonctionnent de façon sûre et appropriée, pour déterminer le point réel de fonctionnement et pour évaluer la performance qualitative et quantitative des appareils, des systèmes et des dispositifs de commande/régulation connexes, et ce, à charge nominale, à charge moyenne ou à faible charge, cette charge étant réelle ou simulée.
- 3.4.3 Résoudre immédiatement toute situation où les équipements pourraient s'endommager ; telle que : cavitation, débalancement flagrant des roues/moteurs/turbine, débalancement important des phases électrique et points de fonctionnement dépassant les sécurités des moteurs.
- 3.4.4 Régler les appareils et les systèmes de manière à ce qu'ils répondent aux exigences de performance prescrites et à ce qu'ils puissent interagir de la façon prescrite avec les autres systèmes connexes, et ce, dans des conditions de charge et de fonctionnement normal et de secours.
- 3.4.5 Équilibrer les appareils et les systèmes de manière à ce que le débit corresponde à la charge sur toute la plage de fonctionnement.

3.5 Systèmes aérauliques

- 3.5.1 Tester et équilibrer le système d'aéraulique V18-020 au complet conformément aux normes ANSI/AABC National Standards for Total System Balance, ANSI/ASHRAE 111, NEBB Procedural Standards for Testing, Adjusting, and Balancing of Environmental Systems et SMACNA 1780.
- 3.5.2 Prendre des mesures de manière appropriée selon l'application, notamment sur ce qui suit : la vitesse de l'air, la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température (au bulbe sec, au bulbe humide, le point de rosée), la section des conduits d'air, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension, les niveaux de bruit et de vibration.
- 3.5.3 Documenter l'emplacement des mesures de l'équipement dans le rapport, notamment :
 - .1 à l'entrée et à la sortie des registres, des filtres, des serpentins de chauffage et de refroidissement, des humidificateurs, des ventilateurs et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions;
 - .2 aux régulateurs et aux dispositifs et appareils commandés;
 - .3 aux conduits d'air principaux, aux conduits de dérivation principaux et secondaires et aux conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles, grilles à registre ou diffuseurs);
 - .4 aux endroits identifiés sur le plan MV-M-ES101.
- 3.5.4 Systèmes de contrôle de la fumée : vérifier le fonctionnement des registres et des volets coupe-feu et coupe-fumée, des détecteurs, des capteurs, faisant partie des systèmes aérauliques prescrits dans la Division 23.

3.6 Systèmes hydroniques

- 3.6.1 Pour les besoins de la présente section, les systèmes hydroniques comprennent, sans s'y limiter, les systèmes de chauffage fonctionnant avec les liquides suivants :
- eau glycolée;
 - eau de chauffage.
- 3.6.2 Tester et équilibrer le système hydroniques V18-ECE-01 conformément aux normes ANSI/AABC National Standards for Total System Balance, ANSI/ASHRAE 111, NEBB Procedural Standards for Testing, Adjusting, and Balancing of Environmental Systems et SMACNA 1780.
- 3.6.3 Prendre des mesures de manière appropriée selon l'application, notamment sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande et de régulation visés : la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température, la densité, la masse volumique, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension, les niveaux de bruit et de vibration.
- 3.6.4 Les points de mesure dans le cas d'appareils seront notamment situés à l'entrée et à la sortie des éléments suivants, selon le cas :
- échangeurs de chaleur (côtés primaire et secondaire);
 - serpentins de chauffage et de refroidissement;
 - pompes;
 - régulateur de pression;
 - vannes de commande et régulation;
 - tout autre appareil provoquant des changements de conditions.
- 3.6.5 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas : sur l'alimentation et le retour des boucles primaires et secondaires (canalisations principales, canalisations de branchement principales et secondaires, canalisations d'alimentation des éléments terminaux des systèmes hydroniques, raccords d'admission des circuits d'eau d'appoint), aux endroit identifiés sur le plan MT-M-ES101.
- 3.6.6 Consigner au rapport une lecture de pression et de température pour chaque valeur qui est disponible sur un instrument fixe de plomberie ou de contrôle.
- 3.6.7 Toutes ces mesures devront avoir été obtenues avec le même instrument, notamment en ce qui concerne la pression et la température. Les lectures obtenues avec les instruments fixes ne seront pas acceptées.
- 3.6.8 Dans le cas des installations de robinets à trois (3) ou quatre (4) voies, mesurer les débits dans chacune des positions des robinets. Noter toute modification de débit au rapport.
- 3.6.9 Dans les systèmes à débit variable, calibrer les robinets de balancement de façon à obtenir la capacité requise au design. Faire ensuite fonctionner le système au débit minimum et consigner les valeurs obtenues de débit et de pression.
- 3.6.10 Calibrer les débits minimaux et maximaux des pompes à vitesse variable

3.7 Tolérances

- 3.7.1 Systèmes de CVCA : +5 %, -5 % de conception.
- 3.7.2 Systèmes hydroniques : ± 5 % de conception.
- 3.7.3 Précision : ± 2 % des valeurs réelles.

3.8 Contrôle de la qualité sur place

- 3.8.1 Les résultats enregistrés sont susceptibles d'être vérifiés par l'Ingénieur. Vérifier le nombre et l'emplacement des résultats comme indiqué par l'Ingénieur.
- 3.8.2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la revérification d'au plus 30 % des mesures enregistrées.
- 3.8.3 Répéter le travail au besoin jusqu'à ce que les résultats soient conformes aux valeurs de performances prescrites.

3.9 Activités liées à l'achèvement des travaux

- 3.9.1 Une fois le travail terminé à la satisfaction de l'Ingénieur, remettre en place les gardes des organes d'entraînement ou de transmission, fermer les portes et les trappes de visite, verrouiller les dispositifs dans la position définie et vérifier si les capteurs sont réglés aux points de consigne requis.
- 3.9.2 Marquer les positions de réglage de façon permanente; ces dernières ne doivent pas être effacées ni recouvertes d'aucune façon.

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 Échantillons.....	1
1.5 Définitions	2
PARTIE 2 - PRODUITS	3
2.1 Calorifuge du type D-1 : fibre de verre souple, avec P.V., conduits ronds, température entre -40 °C et 100 °C.....	3
2.2 Calorifuge du type D-2 : fibre de verre rigide avec P.V., conduits rectangulaires	3
2.3 Adhésifs, rubans et attaches.....	4
2.4 Chemisages.....	5
PARTIE 3 - EXÉCUTION	6
3.1 Généralités.....	6
3.2 Installation du calorifuge	6
3.3 Calorifugeage des conduits d'air.....	6
3.4 Colles et enduits calorifuges et ignifuges.....	7

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

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

1.2 Normes de référence

1.2.1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)

- ASTM C177, Standard Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus;
- ASTM C303, Standard Test Method for Dimensions and Density of Preformed Block and Board-Type Thermal Insulation;
- ASTM C335/C335M-17 Standard Test Method for Steady-State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation;
- ASTM C411 Standard Test Method for Hot-surface Performance of High Temperature Thermal Insulation;
- ASTM C518, Standard Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of the Heat Flow Meter Apparatus;
- ASTM C547, Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation;
- ASTM C553, Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications;
- ASTM C612, Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation;
- ASTM C1136, Standard Specification for Flexible, Low Permeance Vapor Retarders for Thermal Insulation;
- ASTM C1290, Standard Specification for Flexible Fibrous Glass Blanket Insulation Used to Externally Insulate HVAC Ducts.

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

1.2.3 Les matériaux utilisés doivent être homologués CAN/ULC S-102 pour l'indice de propagation de flamme et de dégagement des fumées. Pour les calorifuges :

- .1 L'indice de propagation de flamme d'au plus 25.
- .2 L'indice de dégagement des fumées d'au plus 50.

1.3 Dessins d'atelier

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

1.4 Échantillons

1.4.1 Soumettre les échantillons conformément aux prescriptions de la Section 20 05 00.

1.4.2 Soumettre un ensemble complet de chaque type proposé de complexe calorifuge comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et la colle. Monter l'échantillon sur un (1) panneau du contreplaqué de 12 mm d'épaisseur. Placer une (1) étiquette sous l'échantillon, sur laquelle sera identifié le type de service. L'affichage sur l'étiquette doit être tapé à la machine.

1.5 Définitions

- 1.5.1 ÉLÉMENTS DISSIMULÉS : éléments mécaniques calorifugés situés dans des tranchées, des vides, sous les planchers ou dans les murs, des gaines techniques ou au-dessus de plafonds suspendus. Les installations, les appareils et les éléments en galerie et dans les salles de mécanique et chaufferie ne sont pas considérés comme étant dissimulés.
- 1.5.2 ÉLÉMENTS APPARENTS : Éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).
- 1.5.3 Le facteur k est le coefficient de conductivité thermique en $W/m \text{ } ^\circ C$ déterminé à une température moyenne de $24 \text{ } ^\circ C$.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Calorifuge du type D-1 : fibre de verre souple, avec P.V., conduits ronds, température entre -40 °C et 100 °C

2.1.1 Utilisation : calorifuge du type D-1 pour conduits d'air, ronds ou ovales intérieurs.

2.1.2 Matériau

- .1 Matelas de fibre de verre pour conduits d'air selon les normes ASTM C1290 et ASTM C553, (type I), facteur k maximum = 0,04 W/m °C à 24 °C, recouvert d'un pare-vapeur FSK selon la norme ASTM C1136.
- .2 Produits acceptables :
 - Certaineed, Soft Touch FSK;
 - Johns Manville, Microlite Standard duct wrap FSK;
 - Knauf, Duct Wrap FSK;
 - Manson, Alley-Wrap FSK.

2.1.3 Épaisseur de calorifuge à l'intérieur de l'enveloppe isolante du bâtiment (non permis à l'extérieur du bâtiment) :

Température du fluide transporté	Épaisseur nominale de calorifuge
-19 °C et moins ($T \leq -19$ °C)	2 x 56 mm joints chevauchés
-19 °C à -5 °C (-19 °C < $T \leq -5$ °C)	2 x 38 mm joints chevauchés
-5 °C à 2 °C (-5 °C < $T \leq 2$ °C)	2 x 38 mm joints chevauchés
2 °C à 43 °C (2 °C < $T < 43$ °C)	38 mm
43 °C et plus	56 mm

2.2 Calorifuge du type D-2 : fibre de verre rigide avec P.V., conduits rectangulaires

2.2.1 Utilisation : calorifuge du type D-2 pour conduits rectangulaires.

2.2.2 Matériau

- .1 Panneau rigide de fibre de verre pour conduits, et chemise pare-vapeur FSK, selon la norme ASTM C1136, facteur k maximal : 0,034 W/m °C à 24 °C.
- .2 Produits acceptables :
 - Certaineed, CertaPro CB300 FSK;
 - Johns Manville, Spin-Glas série 800 FSK;
 - Knauf, Insulation, modèle Earthwool Ecosse FSK;
 - Manson, AK Board FSK;
 - Owens Corning, Isolant Fiberglass série 700 FSK.

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

Température du fluide transporté	Épaisseur nominale de calorifuge
-19 °C et moins ($T \leq -19$ °C)	2 x 38 mm joints chevauchés
-19 °C à -5 °C (-19 °C < $T \leq -5$ °C)	2 x 25 mm joints chevauchés
-5 °C à 2 °C (-5 °C < $T \leq 2$ °C)	38 mm joints chevauchés
2 °C à 43 °C (2 °C < $T < 43$ °C)	25 mm
43 °C et plus	38 mm

2.3 Adhésifs, rubans et attaches

2.3.1 Pour conduits

- .1 Ruban autoadhésif de 100 mm de largeur, ayant un indice de propagation de la flamme inférieur à 25 et un indice de pouvoir fumigène inférieur à 50.
 - produits acceptables :
 - Venture Tape FSK;
 - ou équivalent.
- .2 Adhésif ignifuge ininflammable à prise rapide, servant à fixer le calorifuge aux conduits, ayant un indice de propagation de la flamme de 15 et un indice de pouvoir fumigène de 0.
 - produits acceptables :
 - Bakor 220-05;
 - Duro Dyne « WSA »;
 - Foster 85-60.

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 de diamètre, à tête de 35 mm de diamètre, d'une longueur appropriée à l'épaisseur du calorifuge.
- .2 Produits acceptables :
 - chevilles et plaquettes de retenue fabriquées par Duro-Dyne (Clip Pins);
 - ou équivalent.
- .3 Chevilles à souder sur le conduit avant la mise en place du calorifuge, de 2 mm d'une longueur appropriée à l'épaisseur du calorifuge, dotées d'une plaquette de retenue en nylon de 32 mm de côté.
- .4 Produits acceptables : chevilles à souder sur support métallique, dotées d'une plaquette de retenue, fabriquées par :
 - Duro Dyne (Spotter Pins & Clips);
 - ou équivalent.

2.4 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.
- .2 Produits acceptables :
 - S. Fattal Thermocanvas;
 - ou équivalent.

2.4.2 Chemise auto-adhésive

- .1 Membrane laminée multicouche, recouvert d'un pare-vapeur d'aluminium de couleur blanche pour installation intérieure, joints chevauchés.
- .2 Installation sur isolation de conduit de ventilation apparent.
- .3 Installation selon les recommandations du fabricant.
- .4 Produits acceptables :
 - 3M VentureClad 1577;
 - ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Généralités

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

3.2 Installation du calorifuge

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

Éléments	Type d'isolant	
• d'alimentation d'air	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 d'entre-axes.
- 2 Dans le cas de conduits ronds, recouvrir entièrement la surface du calorifuge d'adhésif et sceller les joints avec du ruban autoadhésif.

- 3.3.3 Lorsqu'un conduit est isolé acoustiquement, installer de l'isolant thermique adéquat sous l'isolant acoustique avec une épaisseur minimale de 25 mm à moins d'une épaisseur supérieure prescrite au tableau du calorifuge en fonction de la température.
- 3.3.4 Finition
- .1 Pour les éléments apparents, installer des angles pour éviter l'écrasement de l'isolant. Finir avec une chemise de toile posée avec le revêtement et ensuite appliquer une (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 Normes de référence	1
1.3 Définitions	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Calorifuge de type P-1 : température entre 4 °C et 200 °C.....	2
2.2 Adhésifs, rubans et attaches.....	2
2.3 Chemisages	3
2.4 Coquille de recouvrement en PVC.....	3
PARTIE 3 - EXÉCUTION	4
3.1 Généralités.....	4
3.2 Installation du calorifuge	4
3.3 Calorifugeage de la tuyauterie	4
3.4 Colles et enduits calorifuges et ignifuges	5
3.5 Chemises en PVC.....	5

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

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

1.2 Normes de référence

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

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

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

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

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

1.3 Définitions

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

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

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

PARTIE 2 - PRODUITS

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

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

2.1.2 Matériau

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

Températures du fluide transporté °C	Diamètre nominal des canalisations, en mm				
	≤ 25	25 < DN < 38	38 ≤ DN < 50	50 ≤ DN < 100	≥ 100
	Épaisseur nominale de calorifuge, mm				
41–60	25	38	38	38	38

- .5 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 Adhésifs, rubans et attaches

2.2.1 Pour calorifuges de types P-1

- .1 Revêtement calorifuge ignifuge : pour enduire le chemisage.
 - produits acceptables :
 - Foster 30-36;
 - POLR POLAG;
 - ou équivalent approuvé.

2.2.2 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.

2.3 Chemisages

2.3.1 Chemises en PVC

- .1 Chemises pour tuyauterie et raccords situés à l'intérieur.
- .2 Chemises en PVC Lo Smoke, classe 25/50.
- .3 Produits acceptables :
 - Johns Manville, Zeston PVC Jacketing;
 - Proto Corporation, Lo Smoke PVC Jacketing;
 - ou équivalent approuvé.
- .4 Ruban de polychlorure de vinyle (PVC) conçu pour installation dans des milieux secs ou humides, épaisseur minimale de 5 mils (0.13 mm), pouvant être soumis à des températures de -18 °C à 66 °C.
 - Produits acceptables :
 - Johns Manville, PVC Z-TAPE II;
 - 3M, Venture Tape 1506R;
 - ou équivalent approuvé.

2.3.2 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.
- .2 Chemises utilisées sur la robinetterie et raccords dissimulés : toile de coton à armure unie homologuée par les ULC, d'une masse de 120 g/m².
- .3 Produits acceptables :
 - S. Fattal Thermocanvas;
 - ou équivalent.

2.4 Coquille de recouvrement en PVC

- 2.4.1 Pièce conçue pour le recouvrement de vannes, de brides, de joints mécaniques, de bouts de réservoir, de pompes et autres.
- 2.4.2 Pièce en PVC de 0.76 mm, en forme de coquille, préfabriquée en usine, sur mesure et adaptée à l'isolation. Toute pièce non préfabriquée en usine ou toute pièce formée au chantier sera refusée.
- 2.4.3 Joints des coquilles soudés à l'intérieur et à l'extérieur pour assurer l'étanchéité de la pièce de recouvrement.
- 2.4.4 Coquille résistante aux UV et lavable à la pression.
- 2.4.5 Produits acceptables :
 - Maxmat;
 - Proto Corporation;
 - Zeston de John Manville;
 - ou équivalent.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Généralités

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

3.2 Installation du calorifuge

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

Éléments	Type d'isolant
• d'eau de chauffage 60°C	P-1
• de canalisation d'eau pluviale	P-1
• de colonnes pluviales	P-1
• tamis réseau d'eau et glycol de chauffage	Isolant amovible
• unions réseau d'eau et glycol de chauffage	Isolant amovible
• clapet réseau d'eau et glycol de chauffage	Isolant amovible
• valve réseau d'eau et glycol de chauffage	Isolant amovible
• robinet combiné réseau d'eau et glycol de chauffage	Isolant amovible
• robinet d'équilibrage réseau d'eau et glycol de chauffage	Isolant amovible
• raccords flexibles réseau d'eau et glycol de chauffage	Isolant amovible

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

3.3 Calorifugeage de la tuyauterie

- 3.3.1 Calorifuge préformé : utiliser un calorifuge à éléments cylindriques pour la tuyauterie de diamètre égal ou inférieur à DN 375 mm et un calorifuge à éléments cylindriques rainurés pour les diamètres égaux ou supérieurs à DN 450 mm.
- 3.3.2 Calorifuge multi-épaisseur : exécuter des joints d'aboutement et les chevaucher.

- 3.3.3 Tuyauterie verticale de diamètre supérieur à DN 75 mm : utiliser des supports de calorifuge qui sont soudés ou boulonnés aux tuyaux directement au-dessus du raccord le plus bas, puis à 4,5 m d'intervalle, ainsi qu'à l'endroit de chaque robinet et de chaque bride.
- 3.3.4 Poser des joints de dilatation à tous les 6,5 m ou selon les indications. Couper bien droite l'extrémité de chaque épaisseur de calorifuge, laisser un jeu de 25 mm entre deux (2) tronçons successifs, et bien remplir les vides de laine de verre. Protéger les joints au moyen de couvre-joints en acier inoxydable.
- 3.3.5 Dans le cas de robinetterie, de raccords et d'équipement de procédés dont certaines pièces et certains sous-ensembles doivent être vérifiés et entretenus périodiquement, utiliser un calorifuge fabriqué en usine et facilement démontable ou de l'isolant amovible. 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 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 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 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 (1) 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 tuyauterie apparente des radiateurs et des convecteurs utilisés en chauffage seulement.
- 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 Permis.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Robinetterie - Généralités	2
2.2 Robinet d'équilibrage	3
2.3 Filtres à tamis « Y »	3
2.4 Joints d'étanchéité	4
2.5 Thermomètres.....	4
2.6 Manomètres.....	5
2.7 Purgeurs d'air manuels	6
2.8 Purgeurs d'air automatiques	6
2.9 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 035 kPa	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 Robinetterie.....	9
3.5 Nettoyage complet du réseau de tuyauterie (incluant les portions existantes).....	10
FEUILLES DE SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX UTILISÉS	11
P23-6 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 035 kPa	11

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

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

1.2 Permis

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Robinetterie - Généralités

2.1.1 Conformité : Standards MSS.

.1 Matériaux :

- cuivre et alliage :
 - ASTM-B-61 et B-62;
 - ASTM-B-584;
 - ASTM-B-763;
 - ASTM-B-124;
- acier inoxydable : ASTM A-276 (types 316 et 304);
- fonte : ASTM A-126, classe B;
- obturateur Buna « N », TFE, EPDM.

2.1.2 Robinet à boisseau lubrifié

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

2.1.3 Robinet papillon

- .1 Fourni avec levier de commande à blocage et quadrant encoché à huit (8) positions avec trous repères correspondant aux encoches du levier, jusqu'à DN 150 mm, et fourni avec commande blindée, du type à engrenage à vis sans fin, lubrifiée en permanence, quadrant et volant, pour DN 200 mm et plus, corps avec ergots. Le levier de commande doit avoir une tige allongée afin de satisfaire l'épaisseur du calorifuge.

2.1.4 Robinet à tournant sphérique

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

2.1.5 Poulie à chaîne

- .1 Munir d'une poulie à chaîne les robinets situés à plus de 2,1 m au-dessus du plancher. Prolonger les chaînes jusqu'à une hauteur de 1,5 m environ au-dessus du plancher, et les attacher de façon à libérer les couloirs ou aires de circulation.

2.1.6 Colonne de manœuvre

- .1 Où indiqué, munir les robinets d'un support au plancher, avec indicateur ouvert/fermé, rallonge de tige et volants.
 - produits acceptables :
 - Crane 1182;
 - Keystone F-422;
 - ou équivalent approuvé.

2.1.7 Robinets de vidange ou de drainage

- .1 Robinet à tournant sphérique ou robinet à vanne, avec corps en bronze, taraudé, avec bouchon, chaîne et filets pour boyaux. Le levier de commande doit avoir une tige allongée afin de satisfaire l'épaisseur du calorifuge.

Diamètre du réseau	Diamètre du robinet
Jusqu'à DN 32 mm	20 mm
De DN 38 à DN 65 mm	25 mm
Pour DN 75 et plus	50 mm

- .2 Produits acceptables :

- Nibco T113HC;
- Toyo 5046;
- Watts.

2.2 Robinet d'équilibrage

2.2.1 Généralités

- .1 Robinet d'équilibrage combiné pouvant servir de soupapes d'arrêt, soupape de balancement et prises pour manomètre permettant une mesure et un balancement précis du débit.

2.2.2 Mémoire à la position de balancement et graduations sur soupape servant à déterminer le débit.

2.2.3 Prises pour manomètre pouvant être à gauche ou à droite de la soupape selon l'application.

2.2.4 Diamètre de 12 mm à 50 mm : corps en bronze, taraudé, deux (2) raccords de lecture 6 mm, pour une pression d'opération maximum de 1 725 kPa à 110 °C.

2.2.5 Diamètre de 65 mm à 100 mm : corps en fonte ductile, à bride, deux (2) raccords de lecture 6 mm, pour une pression d'opération maximum de 1 725 kPa à 110 °C.

2.2.6 Produits acceptables :

- Victaulic, série TA;
- ou équivalent approuvé.

2.2.7 Fournir un appareil de mesure de débit avec tous les accessoires requis, provenant du manufacturier des robinets de balancement avec un boîtier de rangement et manuel d'instruction, qui permettra au propriétaire de vérifier les débits à tous les robinets d'équilibrage.

2.3 Filtres à tamis « Y »

2.3.1 Corps : en fonte, en bronze ou en acier au carbone.

2.3.2 Tamis en acier inoxydable 304 avec perforations de diamètre nominal :

- vapeur : 1,143 mm pour tous les diamètres;
- eau, diamètre jusqu'à 100 mm : 1,6 mm;
- eau, diamètre supérieur à 125 mm : 3,2 mm.

2.3.3 Filtres de diamètre supérieur à 40 mm : fournir un mamelon et un robinet de purge lorsque les filtres sont montés sur une conduite de vapeur, un mamelon et un robinet de vidange avec raccord pour boyau lorsqu'ils sont montés sur une conduite de liquide.

2.3.4 Embouts : à manchons taraudés, lorsque leur diamètre est égal ou inférieur à 50 mm, à brides, lorsqu'il est supérieur à 50 mm.

2.3.5 Le filtre doit pouvoir supporter la pression la plus élevée, 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	Fonte Manchons taraudés Pression 1 725 kPa	ASTM A-278
DN 50 à 250 mm	Fonte, à brides Pression 860 kPa	ASTM A-278
DN 65 à 150 mm	Acier, à bride Pression 1 725 kPa	ASTM A-278
DN 65 à 150 mm	Acier au carbone, à brides Pression 1 035 kPa	ASTM A-216 Série WCB
DN 12 à 150 mm	Acier au carbone, brides Pression 2 070 kPa	ASTM A-216 Série WCB

2.3.6 La perte de charge, lorsque le tamis est propre, ne doit pas être supérieure à 6,9 kPa, au débit nominal du réseau.

2.3.7 Produits acceptables :

- Armstrong;
- Conbraco;
- Crane.

2.4 Joints d'étanchéité

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

2.5 Thermomètres

2.5.1 Généralités

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

2.5.2 De type industriel, à boîtier en aluminium, à angle de lecture variable, à liquide, avec échelle de 228 mm de longueur, selon la norme ONGC 14.4M88. Les plages standards appropriées aux températures à mesurer, échelons de 1 °C; l'échelle doit être chiffrée à tous les dix (10) degrés, sauf dans le cas des plages s'étendant au-delà de 150 °C.

.1 Produits acceptables :

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

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

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

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

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

2.6 Manomètres

2.6.1 Généralités

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

2.6.2 Avec indicateurs à cadran de 115 mm, précis à 0,5 % près, conformes à la norme ANSI/ASME B40.100 Grade 2A, à moins d'indications contraires, et robinet d'arrêt en bronze.

.1 Produits acceptables :

- AshcroftTerice;
- Marshall instruments;
- Winters.

2.6.3 Chaque cadran doit être choisi pour deux (2) fois la pression d'opération du système.

2.6.4 Installer un (1) siphon pour installation à vapeur, un amortisseur de pulsations et à diaphragme pour fluides corrosifs.

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 (1) 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;
- Maid O'Mist;
- Taco 417 Coint Vent.

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.

.2 Produits acceptables :

- Armstrong AV-13;
- Braukmann;
- Maid-O-Mist.

2.8.2 À être installés aux points hauts des montants.

.1 Événements à flotteur, corps en fonte.

.2 Flotteur en acier inoxydable, siège en Buna « N » et pointeau en acier inoxydable.

.3 Conçus pour une pression nominale de service de 2 070 kPa à 93 °C.

.4 Produits acceptables :

- Armstrong 1-AV;
- ou équivalent approuvé.

2.8.3 À être installés dans les salles de mécanique, chaufferie, sur tous les points des réseaux et pour l'ensemble de la tuyauterie des réseaux glycolés.

.1 Événements à flotteur, de type industriel, corps en fonte.

.2 Flotteur en acier inoxydable, siège en Buna « N » et pointeau en acier inoxydable.

.3 Conçus pour une pression nominale de service de 1 725 kPa.

.4 Produits acceptables :

- Armstrong 21-AR;
- ou équivalent approuvé.

.5 Chaque purgeur est muni d'un (1) robinet d'arrêt, d'un (1) robinet d'essai de 6 mm ainsi que d'un (1) tuyau d'événement canalisé vers le renvoi de plancher le plus proche.

2.9 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 035 kPa

2.9.1 Voir feuilles de spécification des matériaux utilisés P23-6, P23-6a et 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, événements, tuyaux d'évacuation, bouchons de visite, raccords-unions, joints de dilatation, connecteurs flexibles et purgeurs.
- .11 Dans le cas d'une tuyauterie en acier, l'utilisation de canalisations de branchement du type à selle de branchement, de mêmes diamètres que la canalisation principale, est permise, pour un système à basse pression, si le diamètre de la canalisation principale est au moins égal au diamètre normalisé immédiatement supérieur à celui du branchement, et ce, pour les canalisations jusqu'à DN 150 mm et si le diamètre de la canalisation principale est au moins égal au deuxième diamètre normalisé supérieur à celui du branchement, et ce, pour les canalisations DN 200 mm et plus. Pour un système à haute pression, se conformer à la norme ANSI B31.1, et soumettre les calculs. Il est défendu de prolonger les branchements à l'intérieur des canalisations principales.
- .12 Se conformer, pour le montage, aux exigences des codes provinciaux et locaux.
- .13 Poser des raccords flexibles, des dispositifs antivibratoires et de dilatation aux endroits indiqués ou prescrits.
- .14 Faire les raccordements aux appareils et aux canalisations principales à l'aide de raccords union, ou de brides.

3.1.2 Tuyauterie de chauffage-refroidissement

- .1 Disposer les canalisations de la façon appropriée en conservant la pente requise. Poser les canalisations dissimulées le plus près possible de la charpente du bâtiment pour réduire au minimum l'encombrement des soufflages. Acheminer les canalisations apparentes en suivant un tracé parallèle aux murs.
- .2 Aux points bas de tous les réseaux fermés, installer des robinets d'évacuation DN 19 mm et des raccords pour boyaux.
- .3 Installer, aux points hauts des canalisations et des raccords des appareils, des chambres collectrices, des purgeurs d'air automatiques à grand débit, actionnés par flotteur.

3.2 Soudure

3.2.1 Qualification de la main-d'œuvre

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

3.2.2 Programme d'inspection et de contrôle

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

3.2.3 Procédures de soudage

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

3.2.4 Qualité d'exécution des travaux :

- .1 Pour les réseaux hydroniques, exécuter les travaux de soudage selon les exigences du Code ASME B31.9. Joints pleine pénétration.
- .2 Pour les réseaux de vapeur et de condensat, exécuter les travaux de soudage selon les exigences du Code ASME B31.1.
- .3 Dans le cas où de la tuyauterie en acier inoxydable est utilisée :
 - Le tuyau doit être purgé ou blindé au préalable afin de garantir la résistance à la corrosion des matériaux;
 - Introduire des gaz légers par le haut;
 - Introduire des gaz lourds par le bas;
 - Le choix du gaz dépend également de la position du cordon de soudure sur le composant;
 - Le processus de purge doit inclure :
 - Le déplacement de l'air dans la zone de la racine avant le soudage;
 - Le maintien pendant le soudage;
 - Le rinçage lors du refroidissement après le soudage jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'oxydation.

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

3.2.6 Inspections et contrôle :

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

3.3 Essai

3.3.1 Faire l'essai hydrostatique des réseaux de distribution d'eau à une pression égale à 1½ fois la pression de conception du réseau ou à une pression minimale de 860 kPa.

3.3.2 Sauf indication contraire, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de quatre (4) heures.

3.4 Robinetterie

3.4.1 Sauf indications contraires, installer les robinets de manière que la tige soit orientée vers le haut ou à l'horizontale.

3.4.2 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.

3.4.3 Installer des robinets à papillon aux endroits indiqués.

- 3.4.4 Calibrer les appareils de commande et de régulation, une fois l'installation terminée.
- 3.4.5 Filtres à tamis
- .1 Installer des filtres dans les canalisations horizontales ou à écoulement vers le bas.
 - .2 S'assurer de laisser le jeu nécessaire à l'enlèvement du panier.
 - .3 Installer le filtre en amont de toutes les pompes, des purgeurs et robinets de commande et aux endroits indiqués.
- 3.5 Nettoyage complet du réseau de tuyauterie (incluant les portions existantes)**
- 3.5.1 Après avoir installé tous les éléments terminaux du réseau (aérothermes, convecteurs, plinthes, ventilo-convecteurs, serpentins et autres), tous les robinets et accessoires ainsi que la tuyauterie de dérivation temporaire aux éléments terminaux déjà raccordés, remplir le réseau. Rincer tout le réseau et nettoyer les tamis et les parties basses (chaudières et autres). Purger complètement le réseau.
- 3.5.2 Protéger les appareils de commande et de régulation pendant les travaux de nettoyage.
- 3.5.3 Prélever et conserver un échantillon d'eau du système dans un contenant propre et l'identifier comme étant le prélèvement initial.
- 3.5.4 Introduire de 0,5 % à 0,75 % d'un nettoyant chimique sans nitrite de sodium ni phosphates.
- 3.5.5 Démarrer toutes les pompes (ou des pompes temporaires lorsque le réseau ne peut être nettoyé en totalité) et faire circuler la solution dans tout le réseau pour une période de cinq (5) à sept (7) heures à température ambiante.
- 3.5.6 Vidanger à toutes les deux (2) heures pendant quelques secondes les tamis de toutes les pompes et autres soupapes situées dans les parties les plus basses du réseau.
- 3.5.7 Prélever et conserver un échantillon d'eau du système et l'identifier comme étant l'eau de lavage.
- 3.5.8 Vidanger complètement le réseau (eau de nettoyage). Vérifier auprès de la ville ou autres autorités si l'eau de nettoyage doit être neutralisée avant son rejet à l'égout.
- 3.5.9 À plusieurs reprises, remplir, faire circuler pendant trente (30) minutes et vidanger le réseau.
- 3.5.10 Purger le réseau jusqu'à ce que l'eau soit limpide et sans mousse.
- 3.5.11 Nettoyer tous les tamis et autres filtres. Si des ensembles de filtres ont été installés en dérivation des pompes de circulation, remplacer les cartouches à la fin de la période de nettoyage.
- 3.5.12 Prélever et conserver un échantillon d'eau du réseau et un échantillon d'eau de l'aqueduc dans un contenant propre et les identifier comme étant de l'eau de rinçage et de l'eau d'aqueduc, respectivement.
- 3.5.13 Faire analyser par le fournisseur du nettoyant chimique.
- 3.5.14 Le nettoyage est considéré adéquat si les conditions suivantes sont respectées :
- valeur de pH et de conductivité similaires à celles de l'eau d'aqueduc;
 - absence de mousse;
 - absence d'un film d'huile et graisses;
 - teneur en fer inférieure à 2 ppm;
 - teneur résiduelle du nettoyeur inférieure à 50 ppm.
- 3.5.15 Dès que le nettoyage est complété et confirmé comme étant conforme, voir à remplir le réseau dans les plus brefs délais avec le dosage initial de l'inhibiteur de corrosion ou le glycol inhibé.

FEUILLES DE SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX UTILISÉS

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 »	
Catégorie 300, en fer malléable, taraudés	ANSI B16.3		ASTM A-53 Grade « B » Type « E »	
Série standard, acier au carbone, sans couture	ASTM A-106		ASTM A-53 Grade « B » Type « E »	
Catégorie 150, en fer malléable, taraudés avec joint, rodé bronze/fer	ASTM A-47 ANSI B2.1		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			
Mamelons	Jusqu'à DN 50 mm			
Unions	Jusqu'à DN 50 mm			

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
Mamelons, unions et brides diélectriques	Tous les diamètres	Lorsqu'il y a contact entre deux (2) métaux différents		Watts série 3000, jusqu'à 82 °C pour les unions Gruvlok 7089 et Victaulic style 47 jusqu'à 110 °C
Brides	Jusqu'à DN 50 mm	Catégorie 150, en acier forgé, à face surélevée, taraudées	ASTM A-105 ASTM A-181 ANSI B36.10	
	DN 65 mm et plus	Catégorie 150, en acier forgé, à face surélevée, à embout à souder	ASTM A-105 ASTM A-181	
	L'utilisation de brides à face plane est permise seulement lorsqu'on doit raccorder un appareil qui est fourni avec brides à face plane			
Brides à orifice de mesurage	DN 25 à 600 mm	Catégorie 150 en acier forgé, à face surélevée, à embouts à souder, dotées de boulons de serrage, de garnitures et de prises de pression taraudées	ASTM A-105 ASTM A-181	
Boulons et écrous		En acier allié et écrous à six (6) pans	ASTM A-193-GrB7 ASTM A-194-GrZH	
Garnitures d'étanchéité		Fibres synthétiques compressées avec un agent liant en caoutchouc (acrylonitrile butadiène)	SAE-ASTM-R.705	John Crane 2160
Scellant pour raccords filetés		Filetage recouvert de ruban téflon ou d'un enduit au téflon pour tuyau		Rectoseal n° 5, Loctite « PST »

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P23-6 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 035 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 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 papillon	DN 50 à 300 mm	Catégorie 175 pour une pression de 1205 kPa, corps en fonte, obturateur en bronze, tige en acier inoxydable 304, siège en EPDM, pattes de fixation col de 50 mm de haut		Crane 44-BXZ-L, Toyo 918 BESL, Milwaukee CL223E ou CL323-E, Kitz 6122EL, Jenkins 2232ELJ
	DN 350 à 500 mm	Catégorie 150, pour une pression de 1050 kPa, corps en fonte, obturateur en bronze, tige en acier inoxydable, siège en EPDM, pattes de fixation, col de 50 mm de haut		Crane 44-BXZ, Toyo 918 BESL, Milwaukee CL323-E, Kitz 6122EG, Jenkins 2232EGJ
	DN 600 à 1200 mm	Catégorie 150 pour une pression de 1050 kPa, corps en fonte, à brides, obturateur en fonte ductile, avec bordure en nickel, tige en acier inoxydable 17-4-PH, siège en EPDM		Milwaukee ML323-E,

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 300SCOS
Clapet de retenue à ressort	DN 50 à 300 mm	Série 150 avec corps en fonte, disque, siège en Buna-N et accessoires en acier inoxydable 316	ANSI 150	Mueller 103-MAP, Keystone 831, Nibco W960, Centerline

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 Portes d'accès pour conduits d'air	5
2.4 Revêtement extérieur insonorisant 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	7
2.10 Éléments terminaux à simple conduit avec serpentin hydronique intégré (Bâtiment 18 aile B)	8
2.11 Éléments terminaux à simple conduit (Bâtiment 18 aile G et Bâtiment 70).....	9
2.12 Serpents de réchauffe terminale hydroniques (Bâtiment 70)	9
PARTIE 3 - EXÉCUTION	11
3.1 Pose des conduits d'air	11
3.2 Portes d'accès pour conduits d'air	12
3.3 Propreté de conduits	12
3.4 Installation des conduits flexibles.....	12
3.5 Orifices pour instruments de mesure et d'essai	13
3.6 Revêtement intérieur insonorisant, pour conduits d'air	13
3.7 Registres d'équilibrage.....	13
3.8 Essais d'étanchéité des conduits	13
3.9 Solins	14
3.10 Accessoires pour conduits d'air	14
3.11 Grilles, registres et diffuseurs.....	14
3.12 Éléments terminaux	14

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

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

1.2 Dessins d'atelier

1.2.1 Produire pour vérification des dessins d'exécution et d'installation de tous les systèmes à l'échelle minimum de 1:50 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 (1) seul et même fabricant fournit l'ensemble des grilles et des registres, et un deuxième fournit tous les diffuseurs, ou encore un (1) seul et même fabricant fournit le tout.

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

1.3.4 Les coudes ajustables sont proscrits.

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

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

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

1.4 Permis

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

PARTIE 2 - PRODUITS

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

2.1.1 Généralités

- .1 ANSI/SMACNA 006, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible, Third Edition.
- .2 ANSI/SMACNA 016, HVAC Duct Air Leakage Test Manual.
- .3 ASTM A480/A480, Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.
- .4 ASTM A653/A653, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .5 ASTM A924/A924 Standard Specification for General Requirements for Steel Sheet, Metallic Coated by the Hot-Dip Process.
- .6 ASTM A1011/A1011 Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Hot-Rolled, Carbon, Structural, High Strength Low-Alloy and High-Strength Low-Alloy with Improved Formability.
- .7 ANSI/NFPA 90A, Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
- .8 ANSI/NFPA 90B, Installation of Warm Air Heating and Air Conditioning Systems.

2.1.2 Classification

- .1 Se reporter aux tableaux mécaniques pour les classifications de pression des conduits d'airs métalliques.

2.1.3 Classes d'étanchéité à l'air

- .1 La classe d'étanchéité à l'air des conduits doit être déterminée selon les données du tableau suivant :

Pression (Pa)	Classe d'étanchéité (SMACNA)
Toutes les pressions	A

- .2 Classes d'étanchéité (se référer à la SMACNA)
 - Classe A : étanchéité des joints longitudinaux, des joints transversaux et des raccords, assurée au moyen d'un produit de scellement et d'un ruban de renforcement.

2.1.4 Classe de fuite des conduits d'air

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

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

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

2.1.5 Scellement

2.1.6 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 Ruban de renforcement : pour conduits d'air, à appliquer sous le produit de scellement, en fibre de verre et d'une largeur minimum de 50 mm.
 - produits acceptables :
 - AB-151 de Hardcast;
 - ou équivalent.

2.1.7 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
 - Selon la SMACNA.
- .4 Éléments de transition
 - éléments divergents : angle de transition d'au plus 30° .
 - éléments convergents : angle de transition d'au plus 30° .
- .5 Dévoiements : coudes arrondis à grand rayon ou selon les indications.
- .6 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile. Les angles de transition maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des éléments de transition.

2.1.8 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.

2.1.9 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 à l'intérieur : ancrages à béton, préfabriqués et certifiés ACI 355.2.
 - produits acceptables : Hilti, KH-EZ, KH-EZ-I, Simpson Strong-Tie, Titen HD Screw, Titen HD Rod Hanger 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 utilisés entre les conduits d'air, les registres, les grilles et les diffuseurs.
- .2 Conduits semi-rigides en aluminium pouvant supporter une pression interne de 1,5 kPa.
- .3 Revêtement calorifuge : revêtement en fibre de verre souple, ayant une résistance thermique minimale de 0,74 m² K/W à 24 °C lorsque testé selon ASTM C-518 et C-177, posé en usine et doté d'un pare-vapeur.
- .4 Conformes aux exigences des UL 181 catégorie 1 et ULC S110 catégorie 1.
- .5 Produits acceptables :
 - FEAS Ventflex ASPA;
 - Flexmaster T/L-M;
 - ou équivalent.

2.2.2 Ruban pour conduits flexibles

- .1 Ruban flexible utilisé pour le scellement entre les conduits flexibles ronds et les diffuseurs, plénums ou éléments terminaux. Couche de polymère enduit d'un adhésif de caoutchouc, résistant aux UV, couleur grise.
- .2 Épaisseur minimale de 0.18 mm, adhésion à l'acier minimale de 44 N/100 mm, résistance à la traction minimale de 437 N/100 mm et élongation maximale de 24 %.
- .3 Conforme aux normes CAN/ULC S-102.

.4 Produits acceptables :

- Cantech 93-21;
- 3M 6969;
- ou équivalent.

2.3 Portes d'accès pour conduits d'air

2.3.1 Porte d'accès, conduits basse pression et haute pression

- .1 Porte d'accès ultra étanche en acier galvanisé de calibre 22, conçue pour une pression allant jusqu'à 2 kPa. Calorifugeage de 25 mm. Chaînes de retenue et système de fermeture camlock. Conforme aux exigences de la SMACNA.
- .2 Étanchéité à 2 kPa :

Dimensions (mm)	533 x 127	305 x 152	457 x 257	533 x 356	635 x 432
Étanchéité (L/min)	1.02	1.80	3.78	5.82	8.10

.3 Produits acceptables :

- Nailor modèle 0800;
- ou équivalent approuvé.

2.4 Revêtement extérieur insonorisant pour conduits d'air

2.4.1 Revêtement extérieur insonorisant en vinyle d'une masse volumique de 6 kg/m² avec une résistance au feu renforcée pour installation par-dessus un isolant thermique.

2.4.2 Testé selon CAN/ULC S102.2 et ASTM E84.

2.4.3 Produits acceptables :

- Pyrotek Quadzero NL;
- ou équivalent approuvé.

2.5 Orifice pour instruments de mesure

2.5.1 En acier zingué, de calibre 16, avec bouchon à expansion en néoprène, douille d'insertion de 25 mm (1"), garniture d'étanchéité en néoprène et avec chaînette pour le bouchon. Pression de service maximale de 275 kPa et température maximale de 85 °C.

2.6 Registres d'équilibrage

2.6.1 Registres de répartition

- .1 Faits d'une (1) seule épaisseur de tôle avec paliers aux angles intérieurs et extérieurs, du même matériau que le conduit d'air, de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier.
- .2 Dimensions et configuration conformes aux recommandations de la SMACNA.
- .3 Munis d'une (1) ou deux (2) tiges de commande avec dispositif de verrouillage; deux (2) tiges sur les conduits de 600 mm et plus. Une courbure à l'extrémité des tiges doit empêcher celles-ci d'entrer dans le conduit d'air.
- .4 Pivot : charnière de piano.

2.6.2 Registres à un (1) seul volet (papillon)

- .1 Faits d'une (1) seule épaisseur de tôle du même matériau que le conduit d'air, de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier.
- .2 Dimensions et configuration conformes aux recommandations de la SMACNA, sauf pour la hauteur maximale qui sera de 300 mm.
- .3 Munis d'un secteur de verrouillage et de rondelle d'étanchéité aux points d'ouvertures de tige avec le conduit d'air.

2.6.3 Registres à volets multiples

- .1 Faits en usine du même matériau que le conduit d'air.
- .2 Volets opposés, de forme, d'épaisseur et de fabrication conformes aux recommandations de la SMACNA. Hauteur maximale des volets de 100 mm.
- .3 Paliers : coussinets autolubrifiants en bronze.
- .4 Tringlerie de commande : rallonge d'arbre avec secteur de verrouillage.
- .5 Cadre en cornières muni de butée d'angle.

2.7 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'exécède 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 aérodynamique.

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.

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

2.9.1 Généralités

- .1 Les dimensions sont indiquées en valeurs nominales. Produit standard dont les caractéristiques se rapprochent le plus des caractéristiques nominales en ce qui concerne la portée du jet, le niveau de bruit et les vitesses au point de rétrécissement maximum et à la sortie.
- .2 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.
 - Dispositifs de fixation et de manœuvre dissimulés.

2.9.2 Grilles d'alimentation

- .1 Espacement entre les lames de 19 mm et volets à déflexion simple, montés sur tiges supports et dotés d'une garniture d'étanchéité.

2.9.3 Grilles de retour et d'évacuation

- .1 Espacement entre les lames de 19 mm et volets à déflexion simple, montés sur tiges supports, à angle d'ouverture vers le haut de 20° au plus 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, avec aubes directrices et quatre (4) volets de fermeture.

2.10 Éléments terminaux à simple conduit avec serpentín hydronique intégré (Bâtiment 18 aile B)

2.10.1 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 Muni de serpentín de réchauffe pré-monté

2.10.2 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 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.
- .3 Sonde de mesure de débit, de type en croix, installée à l'entrée de la boîte pour l'alimentation ou à la sortie pour le retour/évacuation, avec une précision de 5 %.
- .4 Munis d'un boîtier NEMA 1 métallique fabriqué en usine pour la protection des composantes de contrôle.
- .5 Actuateur et contrôleur électroniques fournis par la Division 25.
- .6 Serpentín de réchauffe pré-monté, tuyauterie en cuivre ou en acier galvanisé. Fourni avec tous raccords nécessaires pour l'intégration au réseau de distribution hydronique (robinet de balancement, unions, ports de température et pression sur alimentation et retour, évent manuel, tuyaux flexibles, tamis avec robinet à billes, purge). Supports et ancrages préinstallés pour faciliter le montage sur site, compatibles avec les structures porteuses, et ajustés selon les besoins spécifiques du projet.
- .7 Robinets de contrôle des serpentíns fournis par la Division 25.
- .8 Produits acceptables :
 - E.H. Price SDV, piping package, option deluxe;
 - Nailor D3001;
 - Titus DESV.

2.11 Éléments terminaux à simple conduit (Bâtiment 18 aile G et Bâtiment 70)

2.11.1 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.

2.11.2 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 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.
- .3 Sonde de mesure de débit, de type en croix, installée à l'entrée de la boîte pour l'alimentation ou à la sortie pour le retour/évacuation, avec une précision de 5 %.
- .4 Munis d'un boîtier NEMA 1 métallique fabriqué en usine pour la protection des composantes de contrôle.
- .5 Actuateur et contrôleur électroniques fournis par la Division 25.
- .6 Produits acceptables :
 - E.H. Price SDV;
 - Nailor D3001;
 - Titus DESV;

2.12 Serpentins de réchauffe terminale hydroniques (Bâtiment 70)

2.12.1 Généralités

- .1 Capacités : agréées AHRI, selon les données sur les températures réelles du fluide, à l'entrée et à la sortie du serpentín, 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 d'épaisseur, 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.
- .7 Robinets de contrôle des serpentins fournis par la Division 25.

2.12.2 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.

2.12.3 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 Les soudures de conduit d'air doivent être réalisées par du personnel qualifié et expérimenté. Les soudures apparentes doivent être nettoyées afin que le fini soit lisse et uniforme. À la demande de l'Ingénieur, fournir un échantillon de soudure sur un conduit avant de procéder à l'ensemble des travaux de soudure sur le chantier.
- 3.1.10 Suspendre les conduits conformément aux exigences de la SMACNA, à l'aide de cornières en acier retenues par des tiges munies d'écrous, et de rondelles de blocage. Choisir les éléments de suspension suivant le tableau ci-dessous.

Dimensions des conduits	Dimensions des cornières	Diamètre des tiges	Espacement
Jusqu'à 305 mm	25 x 25 mm, cal. 16	6 mm	2 400 mm
310 à 460 mm	25 x 25 mm, cal. 16	6 mm	2 400 mm
470 à 760 mm	25 x 25 mm, cal. 16	6 mm	1 800 mm
770 à 1 370 mm	38 x 38 x 3 mm	10 mm	1 800 mm
1 380 à 1 520 mm	38 x 38 x 3 mm	10 mm	1 800 mm
1 530 à 2 130 mm	38 x 38 x 3 mm	10 mm	1 200 mm
2 140 à 2 440 mm	38 x 38 x 3 mm	10 mm	1 200 mm
2 450 mm et plus	38 x 38 x 3 mm	10 mm	1 200 mm

- 3.1.11 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 Portes d'accès pour conduits d'air

- 3.2.1 Les conduits d'air 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 coupe-fumée, 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).
- 3.2.2 Installer des portes d'accès 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.
- 3.2.3 Dimensions minimum des portes d'accès pour conduits rectangulaire et circulaire selon le tableau suivant :

Dimension (conduits d'air)	Dimension (Porte accès)
Jusqu'à 250mm	200 x 125 mm
250 à 350mm	300 x 150 mm
350 à 450 mm	450 x 250 mm
à partir de 450 mm	525 x 350 mm

- 3.2.4 L'installation des portes d'accès doit être effectuée avec des vis et éléments sans bouts tranchants et ne présentant aucun danger lors de l'entretien des conduits.
- 3.2.5 Installer toutes les portes requises pour permettre le nettoyage adéquat des conduits.

3.3 Propreté de conduits

- 3.3.1 Nettoyer et dégraisser en usine les conduits d'air et accessoires de ventilation (intérieur) avant la livraison au chantier.
- 3.3.2 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.
- 3.3.3 Durant l'installation, l'Entrepreneur est tenu de garder la protection des extrémités de gaine jusqu'à ce que le morceau suivant soit installé.
- 3.3.4 Prendre toutes les mesures requises afin de maintenir propre l'intérieur et l'extérieur des conduits pendant la durée du chantier.
- 3.3.5 À la fin des travaux et avant la mise en marche des systèmes, nettoyer les sections de conduits existantes du point de raccordement avec les nouveaux conduits sur une distance de 1,5 m.
- 3.3.6 À la fin des travaux et avant la mise en marche des systèmes, effectuer un relevé de la propreté des conduits et remettre les résultats à l'Ingénieur pour approbation. Faire approuver la procédure de relevé par l'Ingénieur. Effectuer le relevé selon la méthode suivante de la norme NADCA :
- 3.3.7 Si les résultats du relevé de propreté ne sont pas jugés satisfaisants par l'Ingénieur, effectuer un nettoyage complet des conduits et effectuer de nouveau le relevé de propreté.

3.4 Installation des conduits flexibles

- 3.4.1 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.
- 3.4.2 Les conduits d'air flexibles doivent être supportés à 1,2 m d'entre-axes.
- 3.4.3 Les raccords des conduits d'air flexibles ne doivent pas avoir plus de 1,5 m de longueur.

- 3.4.4 À l'aide de ruban pour conduits flexibles, rendre étanches les raccordements entre les conduits et les éléments terminaux.
- 3.4.5 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.
- 3.4.6 La ligne centrale du conduit flexible doit avoir un rayon de courbure minimal équivalent à son diamètre.
- 3.4.7 Les conduits flexibles ne doivent pas être utilisés comme conduits d'évacuation.
- 3.5 Orifices pour instruments de mesure et d'essai**
- 3.5.1 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.
- 3.6 Revêtement intérieur insonorisant, pour conduits d'air**
- 3.6.1 Aux endroits indiqués, garnir l'intérieur des conduits d'un revêtement insonorisant.
- 3.6.2 Poser le revêtement intérieur selon les recommandations du fabricant et celles de la SMACNA.
- 3.6.3 Fixer le revêtement aux surfaces métalliques intérieures au moyen d'une colle appliquée sur toute la superficie, et de pièces de tôle de 50 mm agrafées à tous les 300 mm.
- 3.6.4 Agrafes des bordures en tôle sur les extrémités amont et aval du revêtement afin de le protéger.
- 3.6.5 Lorsque de l'isolant acoustique est installé à l'intérieur du conduit de ventilation, la dimension indiquée est la dimension libre, donc le conduit sera de dimension supérieure à la valeur indiquée.
- 3.7 Registres d'équilibrage**
- 3.7.1 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 ».
- 3.7.2 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- 3.8 Essais d'étanchéité des conduits**
- 3.8.1 Exécuter les essais d'étanchéité conformément aux exigences formulées dans le HVAC Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.
- 3.8.2 Faire les essais en procédant par tronçon.
- 3.8.3 Faire les essais préliminaires d'étanchéité (visant à déceler les fuites d'air) selon les instructions, pour vérifier la qualité d'exécution des travaux.
- 3.8.4 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ces essais préliminaires ne sont pas satisfaisants.
- 3.8.5 Les tronçons mis à l'essai doivent mesurer au moins 30 m de longueur et comporter au moins trois (3) dérivations et deux (2) coudes à 90 degrés.
- 3.8.6 Les essais d'étanchéité pour les conduits doivent se faire à la pression de classification du conduit d'air.
- 3.8.7 Les essais d'étanchéité doivent être réalisés sur une section représentative du réseau et d'une longueur représentant au moins 25 % de celui-ci.

- 3.8.8 Selon les pourcentages/classes d'étanchéité/pressions indiqués au devis, les essais d'étanchéité doivent inclure au minimum les conduits principaux, raccords secondaires, volets de balancement et la distribution des branches secondaires, et ce, jusqu'aux éléments terminaux le cas échéant.
- 3.8.9 Les conduits verticaux doivent être testés indépendamment des conduits horizontaux.
- 3.8.10 Ne pas calorifuger ni dissimuler les conduits avant d'avoir terminé les essais exigés et que le rapport d'essai ait été vérifié par l'ingénieur.
- 3.9 Solins**
- 3.9.1 Fournir et installer des solins appropriés à l'ensemble de l'installation.
- 3.9.2 Respecter les détails quant aux cheminées et tuyaux traversant les toits.
- 3.10 Accessoires pour conduits d'air**
- 3.10.1 Poser les raccords souples, les mastics et les rubans de scellement, les portes d'accès pour conduits d'air et les déflecteurs conformément aux instructions du fabricant.
- 3.10.2 Pour les conduites d'alimentation à moyenne et haute pression lorsque les dimensions permettent l'accès, installer les portes d'accès avec ouverture vers l'intérieur.
- 3.11 Grilles, registres et diffuseurs**
- 3.11.1 Installer les grilles, les registres et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.
- 3.11.2 Poser des garnitures d'étanchéité sur les cadres afin d'empêcher toute fuite et souillure.
- 3.11.3 Si les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis à tête plate noyées dans des trous fraisés.
- 3.11.4 L'ajustement des grilles et des diffuseurs doit être considéré en chantier pour obtenir les projections nécessaires, balayage uniforme et prévenir l'inconfort des occupants. Faire appel au manufacturier pour obtenir les précisions d'ajustements nécessaires, outils d'ajustement et/ou accessoires de limitations.
- 3.12 Éléments terminaux**
- 3.12.1 Installer les éléments terminaux sur des supports distincts de ceux utilisés pour les conduits.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Panneaux radiants.....	2
PARTIE 3 - EXÉCUTION	3
3.1 Éléments terminaux	3
3.2 Convecteurs.....	3

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Panneaux radiants

- 2.1.1 L'Entrepreneur doit se reporter aux plans d'architecture montrant le détail de l'aménagement pour déterminer la position, la quantité et la finition des panneaux requis.
- 2.1.2 Les panneaux seront installés sur les murs extérieurs, de mur à mur là ou indiqué sur les plans, de façon continue selon la largeur minimale spécifiée.
- 2.1.3 Les panneaux linéaires sont assemblés à partir d'extrusion d'aluminium. Ils consisteront en un mariage de l'extrusion d'aluminium possédant une grande rigidité à la flexion et de tubes de cuivre de DN ½, retenus de façon mécanique à l'extrusion d'aluminium.
- 2.1.4 Les tubes de cuivre sont maintenus en place par un sabot de retenue intégral à l'extrusion d'aluminium qui s'étendra sur plus de la moitié de la circonférence du tube. Une pâte conductrice et non durcissante sera apposée en usine entre l'extrusion et les tubes d'aluminium. Les panneaux auront une masse supérieure à 10,5 kg/m² (2,15 lb/pi²) en opération.
- 2.1.5 L'utilisation de pâte adhésive et de bagues en métal pour attacher les tubes de cuivre à l'extrusion sera refusée.
- 2.1.6 Les panneaux seront finis avec la peinture standard du fabricant, la couleur est au choix de l'architecte.
- 2.1.7 Tous les raccords des panneaux radiants effectués par l'Entrepreneur seront de DN ½ et seront en cuivre souple, conformément aux accessoires recommandés par le manufacturier, tels que les tubulures de 360 degrés fabriquées en usine, les tubes de retour en « U », etc.
- 2.1.8 L'approvisionnement du caloporteur se fera, en premier lieu, par le tube situé le plus près de l'enveloppe de l'édifice. Les panneaux multiples seront raccordés de façon à assurer l'écoulement d'eau sur toute la longueur de la zone. Les panneaux raccordés en série sont interdits pour une zone comportant plusieurs panneaux.
- 2.1.9 Sauf indication contraire, tous les panneaux radiants parcourront, en continu, toute la distance mur à mur et seront coupés au chantier par l'Entrepreneur selon la longueur requise pour chaque zone de façon à permettre l'expansion thermique tout en maintenant la couverture des moulures architecturales. Prévoir des sections inactives avec panneaux amovibles pour accès facile aux robinets de purges.
- 2.1.10 Les moulures de support pour panneaux radiants seront fournies et installées par l'Entrepreneur général. S'assurer que les moulures respectent les indications des dessins d'atelier des panneaux radiants.
- 2.1.11 Capacités et caractéristiques selon les indications du Tableau des panneaux radiants montré aux plans.
- 2.1.12 Produit acceptable pour fin de continuité :
- Runtal RF.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Éléments terminaux

3.1.1 Monter un (1) robinet d'isolement sur les canalisations d'alimentation et de retour, et un (1) robinet à soupape à cache-entrée sur la canalisation de retour avec le robinet de commande illustré aux dessins. Dans les endroits ouverts au public, utiliser des robinets à cache-entrée sur les canalisations d'alimentation et de retour pour permettre l'isolement. Installer un évent opéré par tournevis sur chaque serpentin de chauffage et de refroidissement. Nettoyer les tubes à ailettes et les peigner pour les redresser.

3.2 Convecteurs

3.2.1 Installer les convecteurs en respectant le tracé de la tuyauterie. Prévoir les jeux nécessaires aux mouvements de dilatation et de contraction de la tuyauterie en cours d'exploitation normale.

3.2.2 S'assurer que les dégagements autour des appareils sont suffisants pour permettre au personnel d'entretien de faire son travail. Si l'emplacement définitif devait être différent de celui indiqué aux dessins, consulter l'Ingénieur avant de procéder à l'installation.

3.2.3 Si les dégagements admissibles ne peuvent être respectés, consulter l'Ingénieur et se conformer à ses directives.

3.2.4 Se reporter aux dessins d'installation fournis par le fabricant. Vérifier si les caractéristiques de l'alimentation électrique des appareils correspondent à celles indiquées sur la plaque signalétique.

3.2.5 S'assurer que toutes les ouvertures servant au raccordement des accessoires et que le poids effectif sont conformes aux indications des dessins d'atelier.

3.2.6 Si les éléments accessoires et connexes sont livrés en pièces détachées, vérifier les instructions d'assemblage auprès de l'Ingénieur.

3.2.7 Robinetterie

- .1 Sauf indications contraires, installer les robinets de manière que la tige soit orientée vers le haut ou à l'horizontale.
- .2 Poser, sur chaque appareil, des robinets-vannes d'isolement et des robinets d'équilibrage à tournant sphérique avec quadrant et dispositif d'arrêt mémoire.

3.2.8 Pour les cabinets encastrés entre deux (2) murs, mesurer sur le chantier l'espace disponible. Installer un purgeur à manœuvre par tournevis sur les convecteurs et les radiateurs.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS 1

1.1 Exigences générales..... 1

PARTIE 2 - PRODUITS 2

2.1 Appareils de chauffage 2

2.2 Thermostats et accessoires 2

PARTIE 3 - EXÉCUTION 3

3.1 Appareils de chauffage 3

3.2 Thermostats 3

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Appareils de chauffage

2.1.1 Normes de référence

- .1 Appareils de chauffage conformes à la norme CSA C22.2 n° 46.

2.1.2 Généralités

- .1 Les appareils de chauffage incluront les accessoires requis au concept et au montage.

2.1.3 Aérothermes

- .1 Appareils de chauffage à air pulsé selon les indications munis de volets réglables.
- .2 Munis d'un dispositif intégré de protection contre les températures élevées et d'un régulateur thermostatique.
- .3 Moteur de ventilateur à roulement à billes, à lubrification à vie.
- .4 Le boîtier sera de type robuste de calibre approprié.

2.1.4 Produits acceptables :

- Ouellet;
- Stelpro;
- ou équivalent approuvé.

2.2 Thermostats et accessoires

2.2.1 Normes de référence

- .1 Rendement des thermostats muraux conformes aux normes CAN/CSA-C828 et CSA C22.2 n° 24.

2.2.2 Thermostats électroniques

- .1 Mural fonctionnant en mode tout ou rien (ON/OFF)] et programmable.
- .2 Tension de 208 Vc.a.
- .3 De capacité appropriée à la charge qu'il contrôle.
- .4 Plage de températures de 5 à 30 °C minimum.
- .5 Format d'affichage de la température en degrés Celsius.
- .6 Écran à affichage digital avec rétroéclairage.
- .7 Réglage d'une consigne de température maximale.
- .8 Précision de ± 0.5 °C minimum.

2.2.3 Produits acceptables :

- Honeywell;
- Ouellet;
- Stelpro;
- Cristal Controls;
- ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Appareils de chauffage

- 3.1.1 Installer les appareils de chauffage selon les instructions du fabricant par rapport aux dégagements requis et les indications de hauteur de montage.
- 3.1.2 Faire les connexions entre les appareils et les dispositifs de commande selon les indications.
- 3.1.3 S'assurer du bon fonctionnement des appareils de chauffage et des dispositifs de commande.

3.2 Thermostats

- 3.2.1 Installer les thermostats selon les instructions du fabricant.
- 3.2.2 Faire les connexions entre les thermostats et les appareils de chauffage.
- 3.2.3 S'assurer du bon fonctionnement des dispositifs de commande.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Travaux dans un édifice existant.....	1
1.3 Entraînement du personnel technique	1
1.4 Documents à fournir.....	1
1.5 Outils spéciaux et pièces de rechange à fournir	1
1.6 Dessins d'atelier.....	2
1.7 Démolition	2
1.8 Questionnaire de soumission.....	2
1.9 Informations à fournir avec la soumission.....	2
PARTIE 2 - PRODUITS	3
2.1 Système de contrôle numérique	3
2.2 Fabricants	3
2.3 Câblage et raccordements électriques.....	4
2.4 Réseau de communication.....	4
2.5 Logiciel.....	5
2.6 Graphiques	5
2.7 Architecture de système	6
2.8 CNP-SYS - Contrôleurs numériques programmables de systèmes.....	6
2.9 CNP-AL - Contrôleurs numériques programmables d'applications locales.....	9
2.10 CNZ - Contrôleurs numériques de zones.....	12
2.11 Commutateur réseau local (CRL)	14
2.12 Transmetteurs électroniques et/ou numériques	14
2.13 Puits thermométriques	15
2.14 Actuateurs électroniques	15
2.15 Sondes avec ajustement de température de pièce (TA)	15
2.16 Panneaux de contrôle local (PCL)	15
2.17 Transformateur bas voltage	16
2.18 Robinets de contrôle (RC2A).....	16
PARTIE 3 - EXÉCUTION	18
3.1 Installation.....	18
3.2 Essais-épreuves et calibrage	18
3.3 Mise en marche	19
3.4 Mise en service	19
3.5 Nomenclature des points de contrôle.....	21

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 Travaux dans un édifice existant

1.2.1 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.

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

1.2.3 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.

1.3 Entraînement du personnel technique

1.3.1 Fournir au propriétaire les services de personnel qualifié, familier avec le projet et la régulation, pour une période de 0,5 jour, afin d'informer les représentants du propriétaire sur l'opération des contrôles et des centres de contrôle. La formation s'étend jusqu'à la fin de la période de garantie; le tout est à coordonner avec le Propriétaire.

1.3.2 Cet entraînement doit se faire sous forme de cours dont le programme doit être approuvé préalablement par l'Ingénieur.

1.4 Documents à fournir

1.4.1 Contrôles numériques

- .1 Fournir une (1) copie sur 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.).

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

1.4.3 Les garanties et certificats.

1.5 Outils spéciaux et pièces de rechange à fournir

1.5.1 À l'acceptation des travaux de contrôle, fournir en surplus :

- les outils spéciaux requis pour l'entretien normal;
- deux (2) clefs des dispositifs de protection pour sonde, pour thermostats et humidistats de pièce;
- deux (2) clefs des panneaux.

1.6 Dessins d'atelier

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

- .1 Tous les diagrammes de contrôle servant à la régulation automatique des différents systèmes.
- .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.

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

1.7 Démolition

1.7.1 L'entrepreneur en automatisation intégré est responsable de la démolition des éléments et des appareils d'automatisation du bâtiment.

1.7.2 L'entrepreneur est responsable d'assurer l'étanchéité de la canalisation pneumatique principale qui est essentielle au bon fonctionnement des autres contrôles pneumatiques des secteurs non réaménagés. La canalisation pneumatique dissimulée est positionnée de façon verticale à l'intérieur des murs vers le plancher. L'entrepreneur générale doit s'assurer de faire démolir avec précaution la partie de mur sous chacun des thermostats.

1.7.3 Enlever également les contrôles associés aux actuateurs de type double gaine des cabinets de ventilation situés sous chacune des fenêtres et aux boîtes à double conduits situées dans les entre-plafonds.

1.8 Questionnaire de soumission

1.8.1 Remplir le questionnaire de soumission et fournir les documents exigés à la Section 20 05 00.

1.9 Informations à fournir avec la soumission

1.9.1 Fournir à l'Ingénieur lors de la soumission l'information suivante :

- un (1) dessin montrant l'architecture du système de contrôle numérique. Ce dessin doit indiquer la quantité et la localisation des principaux équipements;
- une (1) liste des contrôleurs numériques indiquant le type de contrôleurs, le nombre de points raccordés à chaque contrôleur, la capacité de chaque contrôleur, les espaces libres pour chaque type d'entrée/sortie compris dans l'installation;
- les caractéristiques des contrôleurs numériques proposés;
- la description de la méthodologie et de la logistique qui sera utilisée pour se conformer à la séquence des travaux;
- l'organigramme de l'équipe affectée au projet.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Système de contrôle numérique

2.1.1 Le système de contrôle numérique comprend entre autres :

- tous les raccordements de communication entre le poste d'opérateurs et les contrôleurs numériques programmables (CNP) et le réseau existant;
- la fourniture, l'installation, le raccordement et la programmation des CNP et des contrôleurs numériques d'application spécifique (CNA) selon les séquences spécifiées à la Section 25 90 00 et le nombre de points à contrôler ou à superviser;
- le câblage de contrôle (conduits et filage) entre les éléments de lecture/contrôle et les CNP et CNA;
- les graphiques tel que décrits ci-après.

2.1.2 Système de construction modulaire pour ajouts et modifications ultérieures.

2.1.3 Chaque unité de contrôle numérique doit pouvoir opérer indépendamment des autres unités, en cas de panne de réseau ou de poste opérateurs. Chaque unité de contrôle numérique doit posséder les logiciels et mémoire requise pour : arrêt-départ programmés, alarmes, etc.

2.1.4 Le système 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.

2.1.5 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, pour fin de continuité :

- Siemens dans le bâtiment 18;
- Regulvar dans le bâtiment 70;

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

2.3 Câblage et raccordements électriques

2.3.1 Fournir et installer les conduits et les fils électriques selon les prescriptions de la Division 26.

2.3.2 Fournir et installer tout le câblage et tous les conduits requis pour alimenter électriquement les panneaux de contrôle à partir des panneaux de distribution électrique d'urgence fournis par la Division 26.

2.3.3 Dispositifs de suspension des câbles

- .1 Les câbles de régulation à bas voltage et de communication de catégorie 3, 5 ou 6 devront être suspendus avec des supports de marque Caddy de la série « Cable Cat » appropriés au nombre de câbles installés, dans les plafonds suspendus seulement.

2.4 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 et interopérabilité des produits avec le réseau existant.

- .1 Les communications doivent se conformer au protocole IEEE 802.3/Ethernet Standard, BACnet ASHRAE, norme 135-2010.
- .2 La communication ayant lieu sur le réseau de communication doit assurer un transfert de valeur et d'interface d'opérateur qui soit transparent au niveau de l'architecture de l'inter-réseau (« peer to peer ») :
 - le branchement d'une unité d'interface d'opérateur à n'importe quel contrôleur du réseau de communication doit permettre à l'opérateur d'interfacer avec tous les autres contrôleurs. Les opérateurs doivent pouvoir visualiser et éditer les données, l'information d'état, les rapports, le logiciel d'exploitation, les programmes personnalisés, etc., de tous les contrôleurs à partir de n'importe quel contrôleur du réseau de communication;
 - toutes les valeurs de la base de données (objets, variables de logiciel, variables de programme personnalisé) de n'importe quel contrôleur doivent pouvoir être lues à partir de n'importe quel autre contrôleur sur le réseau de communication;
 - tous les objets et toutes les caractéristiques d'objets doivent pouvoir être facilement visualisés et partagés, et ce, au niveau de tout le système de façon transparente.
 - Les contrôleurs installés dans le présent projet doivent être entièrement compatibles, sans interface matériel ou physique avec le réseau de contrôleurs numériques existants de marque Delta Controls. Une compatibilité complète considère une intégration, via réseau de communication, de façon transparente, toutes les données inclus 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 de tous les points de contrôles virtuels Bacnet.
 - Modification de la programmation et des boucles de contrôle.
 - Création, affichage, modification et réinitiation d'alarmes.
 - Création, affichage, modification d'horaires.
 - Création, affichage, modification de tendances.
 - Toutes autres tâches réalisées par un contrôleur numérique.

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 10 Mbauds minimum.

2.4.4 Le système doit permettre la communication directe avec le système de gestion des refroidisseurs/tours d'eau, des échangeurs à calage ou d'autres équipements fournis par le manufacturier. La présente Section est responsable de la communication entre ces réseaux via le standard BACnet selon le protocole d'ASHRAE 135. Les informations à transférer au système de contrôle du bâtiment sont définies à la séquence de fonctionnement et coordonnées avec le Propriétaire.

2.4.5 Tous les postes de travail pourront dialoguer via le réseau de communication, sans l'intervention d'un autre ordinateur ou d'un poste central. Le réseau pourra avoir une longueur totale de 3500 m.

2.5 Logiciel

2.5.1 Le logiciel de contrôle est existant. Toutes les activités d'automatisation du bâtiment doivent être intégré à la plateforme de Siemens (Bâtiment 18) ou Regulvar (Bâtiment 70).

2.5.2 Les contrôleurs installés dans le présent projet doivent être entièrement compatibles, sans interface matériel ou physique avec le logiciel de Siemens existant. Une compatibilité complète considère une opération complète des contrôleurs à l'aide du logiciel. Une opération complète consiste, via le logiciel, 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 de tous les points de contrôles virtuels Bacnet.
- Modification et création de la programmation et des boucles de contrôle.
- Création, affichage, modification et réinitiation d'alarmes.
- Création, affichage, modification d'horaires.
- Création, affichage, modification de tendances.
- Toutes autres tâches réalisées par un contrôleur numérique.

2.5.3 Les licences et renouvellements doivent être gratuits.

2.6 Graphiques

2.6.1 Les graphiques seront à réaliser avec l'architecture du logiciel existant du Propriétaire.

2.6.2 Tous les graphiques devront être hébergés sur le logiciel existant du client.

2.6.3 Pour chaque système programmer un graphique couleur avec tous les éléments, les points de consigne et lectures dynamiques de toutes les variables. Par des jeux de couleurs et clignotements, les éléments en opération normale ou en alarme sont identifiés. Pour chaque système, inclure la nomenclature des équipements, le secteur desservi, le local technique ainsi que la séquence d'opération.

- 2.6.4 Le mode de pénétration ou d'accès aux graphiques se fait via un dessin du bâtiment sur lequel on indique à l'aide de la souris la salle de mécanique concernée. La liste des systèmes associée apparaît alors, et toujours via la souris, on choisit le système à visualiser. Sur une page graphique de système, une icône permet à l'utilisateur de retourner à la liste des systèmes et de la même façon sur cette dernière, il peut retourner au dessin du bâtiment.
- 2.6.5 Programmer une page résumée en mode graphique permettant de visualiser l'état général de l'ensemble des systèmes. Pour un système où un paramètre est en alarme, un voyant rouge est allumé. Dans les autres cas, un voyant vert indique que le système est en mode normal. Via cette page, l'utilisateur peut accéder directement au système désiré.
- 2.6.6 Le premier graphique ainsi que le mode de pénétration ou d'accès aux graphiques, un système de ventilation typique et un contrôle de pièce typique doivent être validés par le propriétaire et l'ingénieur avant la production de l'ensemble des graphiques.
- 2.6.7 L'interface graphique doit permettre à l'opérateur de mettre en marche et d'arrêter le matériel, de modifier les points de consigne, de changer les seuils de déclenchement d'alarme et d'avoir la priorité sur les fonctions et les points du réseau au moyen d'une souris ou d'un autre dispositif de pointage.
- 2.6.8 Les données dynamiques (p. ex. température, degré d'humidité, débit, état) doivent être affichées sur les schémas représentant les emplacements réels des points de mesure et doivent être mises à jour automatiquement, sans l'intervention de l'opérateur.

2.7 Architecture de système

- 2.7.1 Les contrôleurs numériques programmables (CNP-SYS, CNP-AL et CNZ) en lien avec la zone des travaux devront être remplacés pour des contrôleurs ayant les caractéristiques tel que décrit dans la présente Section.
- 2.7.2 Les critères pour déterminer le nombre de contrôleurs sont les suivants :
- le nombre de contrôleurs fournis doit être suffisant pour respecter l'intention et les exigences de la présente section;
 - les points de mesure et de contrôle intégrés à un même système de bâtiment doivent résider dans un même contrôleur;
 - pour chaque contrôleur , en plus des points raccordés, fournir les modules pour raccorder 15 % de points futurs de chaque type : EB, EA, SB, SA;
 - les multiplexeurs ne sont pas acceptés.

2.8 CNP-SYS - Contrôleurs numériques programmables de systèmes

2.8.1 Généralités

- .1 Contrôleur numérique programmable de systèmes (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 complètement autonomes.
- .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.

2.8.2 Alimentation du panneau

- .1 Le panneau peut être alimenté par le courant de secteur, 120 V, 60 Hz. Pour les alimentations à 24 V, 60 Hz, fournir et installer un transformateur à l'intérieur du panneau de contrôle local (PCL). Le panneau 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 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. Les entrées et sorties (tension et courant) des types suivants sont acceptées : 4 à 20 mA; 0 à 100 mA; 0 à 1 V; 0 à 5 V; 0 à 10 V; 2 à 10 V.
- .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.
- .3 Les CNP-SYS doivent être expansibles pour permettre l'ajout d'entrées et de sorties futures.
- .4 Les CNP-SYS doivent, au moment de la livraison, contenir un maximum de 50 % de la capacité théorique.

2.8.4 Régulation

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

2.8.5 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 générale graphique de haut niveau.
- .5 Le langage doit soutenir les instructions conditionnelles (IF, THEN, ELSE, ELSE-IF), les valeurs 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-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.

2.8.7 Totalisation des événements/cycles de fonctionnement

- .1 Le CNP-SYS doit pouvoir totaliser et mémoriser automatiquement les périodes de fonctionnement des points d'entrée et de sortie binaires.
- .2 Le CNP-SYS doit échantillonner, calculer et mémoriser 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 mémoriser 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.

2.8.8 Terminaux locaux

- .1 Prévoir un terminal local pour chaque site de CNP-SYS. Installer un panneau d'accès/d'affichage dans le CNP-SYS ou dans une enceinte située à côté du CNP et approuvée par le Propriétaire.
- .2 Un terminal local est requis dans la salle mécanique 027.
- .3 Les terminaux locaux doivent supporter l'entrée des commandes au niveau local, l'affichage des données courantes et historiques, et les ajouts et les modifications de programmes.
- .4 Les terminaux locaux doivent pouvoir afficher au moins 16 identificateurs de points pour permettre à l'opérateur de visualiser des écrans dynamiques particuliers décrivant des systèmes mécaniques entiers.
- .5 Les terminaux locaux doivent comprendre, sans s'y limiter, les fonctions suivantes :
 - mise en marche et arrêt du matériel;
 - modification des points de consigne;
 - modification des paramètres de boucle PID;
 - établissement de la priorité sur la commande PID;
 - modification de la date et de l'heure;
 - addition/modification/lancement/arrêt de la programmation hebdomadaire;
 - addition/modification du réglage hebdomadaire des points de consigne;
 - introduction de dérogations temporaires aux horaires;
 - établissement des horaires de vacances;
 - visualisation des seuils analogiques;
 - introduction/modification des seuils analogiques de déclenchement de signaux d'avertissement;
 - introduction/modification des seuils analogiques de déclenchement de signaux d'alarme;
 - introduction/modification des différentiels analogiques.

- .6 Les terminaux locaux doivent donner accès aux points réels et calculés dans le contrôleur auquel ils sont eux-mêmes raccordés ou dans tout autre contrôleur du réseau. Cette fonction ne doit pas être restreinte à un sous-ensemble de « points globaux » prédéfinis mais doit permettre un échange de données complètement ouvert entre un terminal local et chaque contrôleur du réseau.
- .7 Les terminaux locaux doivent être protégés par un mot de passe afin de permettre l'accès aux données du contrôleur seulement par du personnel autorisé. Les terminaux locaux doivent être opérés avec un minimum de trois niveaux de sécurité :
 - niveau 1 : lecture de données;
 - niveau 2 : lecture et possibilité limitée de modification;
 - niveau 3 : lecture et possibilité illimitée de modification.
- .8 Les terminaux locaux doivent afficher des invites ayant pour effet de dispenser l'opérateur de mémoriser le format des commandes ou le nom des points. Ces invites doivent être compatibles avec l'autorisation de sécurité détenue par l'utilisateur et avec les types de points affichés, afin d'éliminer les risques d'erreur de la part de l'opérateur.
- .9 Les indicatifs des points réels ou calculés doivent être cohérents dans l'ensemble du réseau. Les mêmes indicatifs doivent être utilisés dans les postes de travail et le terminal local afin d'éviter à l'opérateur d'avoir à consulter une liste de correspondances.

2.8.9 Caractéristiques techniques minimales

- .1 Le CNP-SYS doit être certifié par le BTL selon la norme BACnet Building Controller (B-BC)
- .2 Le CNP-SYS doit supporter le protocole de communication BACnet IP et BACnet MSTP.
- .3 Le CNP-SYS doit pouvoir servir de passerelle entre le protocole BACnet IP et BACnet MSTP.
- .4 Le CNP-SYS doit posséder au moins deux (2) ports RJ-45 avec vitesse de communication d'au moins 100 mbps (10/100 base-T-TX) pour la communication BACnet IP.
- .5 Le CNP-SYS doit posséder au moins deux (2) ports RS-485 pour la communication BACnet MSTP.
- .6 Le CNP-SYS doit permettre la configuration en guirlande bouclée (looped daisy chain) du réseau BACnet IP à l'aide du commutateur réseau auquel il est branché.
- .7 Le CNP-SYS doit posséder au moins deux (2) boucles indépendantes de communication BACnet MSTP.

2.8.10 Produits acceptables pour fin de continuité

- .1 Siemens (Bâtiment 18);
- .2 Regulvar (Bâtiment 70);

2.9 CNP-AL - Contrôleurs numériques programmables d'applications locales

2.9.1 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 petites unités de façon complètement autonomes.

- .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.

2.9.2 Alimentation du panneau

- .1 Le panneau peut être alimenté par le courant de secteur, 120 V, 60 Hz. Pour les alimentations à 24 V, 60 Hz, fournir et installer un transformateur à l'intérieur du panneau de contrôle local (PCL). Le panneau 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.

2.9.3 Entrées et sorties

- .1 Le panneau doit être en mesure d'accepter les entrées suivantes : thermistor, potentiomètre, voltage 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. Les entrées et sorties (tension et courant) des types suivants sont acceptées : 4 à 20 mA; 0 à 100 mA; 0 à 1 V; 0 à 5 V; 0 à 10 V; 2 à 10 V.
- .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 le CNP-SYS auquel il est raccordé.
- .3 Les CNP-AL doivent, au moment de la livraison, contenir un maximum de 75 % de la capacité théorique.

2.9.4 Régulation

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

2.9.5 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 générale graphique de haut niveau.
- .5 Le langage doit soutenir les instructions conditionnelles (IF, THEN, ELSE, ELSE-IF), les valeurs 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.).

2.9.6 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.

2.9.7 Totalisation des événements/cycles de fonctionnement

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

2.9.8 Caractéristiques techniques minimales

- .1 Le CNP-AL doit être certifié par le BTL selon la norme BACnet Advanced Application Controller (B-AAC) ou la norme BACnet Building Controller (B-BC).
- .2 Le CNP-AL doit supporter le protocole de communication BACnet MSTP.
- .3 Si le protocole BACnet MSTP est utilisé, le CNP-AL doit posséder au moins 1 port RS-485.

2.9.9 Produits acceptables pour fin de continuité

- .1 Siemens (Bâtiment 18);
- .2 Regulvar (Bâtiment 70);

2.10 CNZ - Contrôleurs numériques de zones

2.10.1 Généralités

- .1 Contrôleur numérique programmable de zone (ci-après désigné « CNZ ») prenant charge du contrôle direct des systèmes auxquels il est raccordé.
- .2 CNZ pouvant mener à bien la régulation et la gestion énergétique des unités terminales de façon complètement autonomes.
- .3 CNZ construit de façon à pouvoir se raccorder à un CNP-SYS, à un CNP-AL, à un (1) ou plusieurs 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 15 CNZ sur une boucle de contrôle.
- .6 Un CNZ ne contenant pas d'actuateur ou de sonde de pression intégré peut contrôler un maximum de deux (2) zones conjointes.
- .7 Un CNZ contenant un (1) actuateur et une (1) sonde de pression intégré à même le contrôleur peut seulement contrôler une (1) zone.

2.10.2 Alimentation du panneau

- .1 Le panneau peut être alimenté par le courant de secteur, 120 V, 60 Hz. Pour les alimentations à 24 V, 60 Hz, fournir et installer un transformateur à l'intérieur du panneau de contrôle local (PCL). Le panneau 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.

2.10.3 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 Les contrôleurs CNZ doivent, au moment de la livraison, contenir au moins une (1) entrée et une (1) sortie de libre.

2.10.4 Régulation

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

2.10.5 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 générale graphique de haut niveau.
- .5 Le langage doit soutenir les instructions conditionnelles (IF, THEN, ELSE, ELSE-IF), les valeurs 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.).

2.10.6 Gestion énergétique

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

2.10.7 Totalisation des événements/cycles de fonctionnement

- .1 Le CNZ doit pouvoir totaliser et mémoriser automatiquement les périodes de fonctionnement des points d'entrée et de sortie binaires.
- .2 Le CNZ doit échantillonner, calculer et mémoriser 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 mémoriser 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.

2.10.8 Caractéristiques techniques minimales

- .1 Le CNZ doit être certifié par le BTL selon la norme BACnet Advanced Application Controller (B-AAC) ou la norme BACnet Building Controller (B-BC).
- .2 Le CNZ doit supporter le protocole de communication BACnet MSTP.
- .3 Si le protocole BACnet MSTP est utilisé, le CNZ doit posséder au moins 1 port RS-485.

2.10.9 Produits acceptables pour fin de continuité

- .1 Siemens (Bâtiment 18);
- .2 Regulvar (Bâtiment 70);

2.11 Commutateur réseau local (CRL)

2.11.1 Commutateur de réseau non-géré de type industriel supportant le protocole Ethernet TCP/IP.

2.11.2 Caractéristiques minimales :

- .1 Tous les ports de raccordements doivent être RJ-45.
- .2 Tous les ports doivent avoir une vitesse de transmission d'au moins 1000 mbits/s.
- .3 Puissance d'alimentation de 36 V et moins.
- .4 Installation dans un panneau de contrôle local (PCL).
- .5 Montage à l'aide de DIN rail.
- .6 Doivent avoir au moins 15 % de ports libre à la fin du projet.
- .7 Manufacturiers acceptables :
 - Cisco;
 - Phoenix Contact;
 - Moxa;
 - Hirschmann;
 - Équivalent approuvé.

2.12 Transmetteurs électroniques et/ou numériques

2.12.1 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.

2.12.2 Température

- .1 Les sondes ou transmetteurs de température en conduit d'air doivent être de type pouvant être montés selon diverses orientations et d'une longueur d'insertion permettant de lire la température au centre du conduit d'air.
- .2 Les sondes ou transmetteurs localisés dans les boîtes de mélange doivent être de type de moyenne et de longueur suffisante pour permettre un bon échantillonnage.
- .3 Les transmetteurs de température doivent avoir les caractéristiques minimales suivantes :
 - dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure;
 - plage de mesure la plus petite pouvant convenir à l'application (par exemple) :
 - -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).

2.12.3 Stations de mesure de débit d'air

- .1 Station de mesure de débit d'air, munie d'un transmetteur, pour montage dans une conduite de ventilation.
- .2 La précision du montage (station de mesure et transmetteur) combinée doit être de $\pm 2\%$ de la lecture.
- .3 Le démarrage de l'appareil doit être exécuté par un technicien qualifié du manufacturier de l'appareil.
- .4 Produits acceptables :
 - Dwyer, Série FLST;
 - Ebtron, Série Hybrid (HTx104-PE ou HTx104-F);
 - Johnson Controls, AD-1272 (gaines rectangulaires ou rondes) ou RA-1270 (ventilateurs).

2.13 Puits thermométriques

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

2.13.2 Les puits sont d'acier inoxydable 316.

2.14 Actuateurs électroniques

2.14.1 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.

2.14.2 Actuateurs pour boîtes VAV

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

2.14.3 Fournir les actuateurs à la division 23 pour installation

2.15 Sondes avec ajustement de température de pièce (TA)

2.15.1 Sonde électronique montée dans un boîtier compact muni d'une fenêtre permettant la lecture de la température de pièce telle que mesurée par la sonde, comporte aussi un dispositif d'ajustement du point de consigne dans une plage préprogrammée avec touches + et -.

2.15.2 En pesant sur les touches + et -, le point de consigne apparaît temporairement pour cinq (5) secondes.

2.15.3 La sonde de température doit être munie d'un bouton de dérogation permettant aux unités de ventilations de passer en mode occupé.

2.16 Panneaux de contrôle local (PCL)

2.16.1 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.

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

2.16.3 Encastrez 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.

- 2.16.4 Installer une pochette à l'intérieur, afin d'y déposer le diagramme de contrôle et la séquence du système correspondant.
- 2.16.5 Munir la partie frontale d'une serrure fermant à clé. Remettre deux (2) clés au Propriétaire.
- 2.16.6 L'ensemble devra être approuvé par la CSA.
- 2.16.7 Chaque appareil installé sur le panneau frontal doit être clairement identifié avec plaque en ébonite blanche avec lettrage noir.
- 2.16.8 Chaque panneau doit être pourvu de la structure métallique requise.
- 2.16.9 Le panneau peut être alimenté par le courant de secteur, 120 V, 60 Hz. Fournir et installer les conduits et le filage pour l'alimentation du panneau à partir d'un circuit identifié à cet effet d'un panneau de distribution électrique. Pour les alimentations à 24 V, fournir et installer un (1) transformateur à l'intérieur du panneau de contrôle local (PCL).
- 2.17 Transformateur bas voltage**
- 2.17.1 Transformateur 120/24 V, 60 Hz, certifié CSA, avec bobines enroulées de cuivre avec isolant à rigidité diélectrique élevée.
- 2.17.2 Rencontre les standards NEMA.
- 2.17.3 Inclure tous les transformateurs avec la capacité adéquate pour assurer une automatisation complète des différents systèmes électromécaniques.
- 2.18 Robinets de contrôle (RC2A)**
- 2.18.1 Généralités
- .1 Le robinet doit être fabriqué de matériaux pouvant résister aux pressions et aux températures d'opération. Fournir des robinets à caractéristique linéaire sur l'eau refroidie et sur la vapeur. Fournir des robinets à caractéristique « *equal percentage* » pour tous les autres services, de plus, fournir tous les robinets à trois (3) voies avec cette dernière caractéristique.
 - .2 Robinet de type à deux (2) voies (RC2A-).
 - .3 Les caractéristiques des robinets, lorsque données sur les plans et dans les devis, doivent être considérées comme suit :
 - CV : résultat des calculs théoriques;
 - D : diamètre en millimètres (en pouces), comme référence seulement.
 - .4 Robinet ouvert ou fermé au repos selon les indications.
 - .5 Tige en acier inoxydable.
 - .6 Obturateur et siège ou bille en matériau convenant au type de service.
 - .7 Pour le robinet à soupape, l'obturateur doit être remplaçable.
 - .8 Vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 50 mm.
 - manchons à visser à filetage conique NPT (National Pipe Thread);
 - classe 250 selon l'ANSI et portant le sceau de cet organisme.
 - .9 Vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 64 mm.
 - embouts à brides;
 - classe 125 ou 250 de l'ANSI, selon les indications, et portant le sceau de cet organisme.

.10 Produits acceptables :

- Belimo;
- Honeywell;
- Johnson Controls;
- ou équivalent approuvé.

2.18.2 Sélection

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

2.18.3 Robinets de contrôles pour serpentins terminaux

- .1 Fournir les robinets de contrôle des serpentins terminaux à la division 23 pour installation.

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
- .1 Installer les conduits et le câblage parallèlement aux lignes structurales du bâtiment et sans nuire à l'équipement des autres corps de métiers selon les prescriptions de la Division 26.
- 3.1.4 Fournir, installer et raccorder chaque entreverrouillage électrique entre les différents moteurs de façon à assurer les séquences spécifiées et tel que montré aux plans.
- 3.1.5 Les appareils précâblés faisant partie des monoblocs prescrits dans d'autres Sections, ne relèvent pas de la présente Section. Dans ces cas, fournir, installer et exécuter les raccordements externes seulement jusqu'aux panneaux de contrôle respectifs.
- 3.1.6 Fournir, installer et mettre en marche les logiciels dans les postes opérateurs.
- 3.1.7 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.
- 3.1.8 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.
- 3.1.9 Lorsqu'installé obligatoirement sur un mur chaud ou froid, munir la sonde d'une base isolante ventilée.
- 3.1.10 Pour les sondes de température installées dans des puits thermométriques, garnir la paroi intérieure du puits d'un agent de transmission de la chaleur.
- 3.1.11 Fournir un (1) support métallique approprié pour tout appareil de contrôle installé sur une gaine de ventilation isolée thermiquement.
- 3.1.12 Encastrier les équipements de régulation dans les pièces finies dans des panneaux de contrôle locaux, dont le devant est muni d'un cadre servant à couvrir le joint entre le métal et la construction attenante. La construction doit être d'un modèle approuvé par l'Ingénieur.
- 3.1.13 Le panneau peut être alimenté par le courant de secteur, 120 V, 60 Hz. Pour les alimentations à 24 V, fournir et installer un transformateur à l'intérieur du panneau de contrôle local.

3.2 Essais-épreuves et calibrage

- 3.2.1 Calibrage
- .1 Calibrer tous les appareils de régulation pour une opération parfaite.
- .2 Vérifier les contrôles et ajuster leur fonctionnement. Ceci doit être démontré en présence de l'Ingénieur.
- .3 Apporter une très grande coopération dans les épreuves et réglages des appareils et systèmes des autres Sections lorsqu'il y a « interface » avec la présente Section.
- 3.2.2 L'acceptation des résultats des essais ne dégagera pas l'Entrepreneur de sa responsabilité de s'assurer que tous les systèmes sont conformes aux exigences du contrat.

3.3 Mise en marche

- 3.3.1 Une fois l'installation terminée, soumettre à l'essai, ajuster et régler tous les appareils de commande et régulation ou de sécurité prévus à la présente Section. Les essais doivent comprendre entre autres ce qui suit :
- .1 Lire et enregistrer, la température, l'humidité et/ou la pression statique de chaque point de contrôle de chaque système, avec une sonde externe et comparer les valeurs avec la sonde installée.
 - .2 Simuler chaque EB pour vérifier les réglages et s'assurer du bon fonctionnement des contacts.
 - .3 Simuler chaque SB afin de s'assurer de son bon fonctionnement et de vérifier le retard.
 - .4 Simuler chaque SA pour vérifier le fonctionnement des dispositifs contrôlés; vérifier la fermeture et les signaux.
 - .5 Optimiser le fonctionnement et la performance du système, apporter des réglages fins aux valeurs PID et modifier les logiques de commande selon les besoins.
 - .6 Simuler toutes les conditions de gel et vérifier les fonctionnements des contrôles (séquence d'opération). Vérifier également ces mêmes contrôles lorsque la température extérieure est inférieure à -18°C (0°F). Ces essais doivent être effectués en présence de l'Ingénieur.
 - .7 Simuler toutes les alarmes des panneaux de contrôle et les enregistrer. Les essais doivent être effectués en présence de l'Ingénieur.
 - .8 Vérifier le fonctionnement des interverrouillages des différents appareils relativement aux sections concernées. Ces vérifications seront effectuées en présence du Propriétaire.
- 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 Fournir un (1) rapport d'essai et de mise en marche. Ce rapport d'essai et de mise en marche doit être transmis pour acceptation au Propriétaire.

3.4 Mise en service

- 3.4.1 La mise en service s'applique au secteur touché dans le présent projet, voir dessins mécaniques.
- 3.4.2 Exécuter la procédure de mise en service en trois phases, comprenant :
- la vérification des entrées/sorties sur le site;
 - la mise en service du système;
 - la mise en service des systèmes intégrés.
- 3.4.3 Préparer les protocoles de mise en service et les feuilles de travail. Soumettre ces documents à l'Ingénieur pour révision et au Propriétaire pour approbation avant la tenue des essais.
- 3.4.4 Documenter les travaux de mise en service sur les feuilles de travail selon les bonnes pratiques documentaires.
- 3.4.5 Coordonner la mise en service avec l'Entrepreneur général et le Propriétaire pour s'assurer que les systèmes sont disponibles au moment requis. Aviser par écrit le personnel d'exploitation du calendrier des essais, de sorte que le personnel autorisé par le Propriétaire et l'Ingénieur soit présent pendant toute la procédure de mise en service.
- 3.4.6 S'assurer que chaque panneau de commande a été installé selon les plans et devis et les dessins d'atelier approuvés avant la mise en service du système.

- 3.4.7 Avant de mettre en ligne, vérifier le programme hors-ligne. Cette étape vérifiera les séquences avant la mise en marche.
- .1 Avec tous les points permis et tous les commutateurs Manuel/Hors/Auto sur la position « Manuel », et tous les signaux analogiques fonctionnant à travers les contrôleurs, mettre les programmes en marche durant 24 heures et expliquer toutes les valeurs d'alarmes et des points obtenus par la centrale.
- 3.4.8 Tester, vérifier et amener en ligne chaque capteur et appareil de commande.
- 3.4.9 La mise en service inclut, mais sans s'y limiter, les activités suivantes :
- vérification en ligne et en un point l'exactitude du capteur;
 - vérification de plage du capteur;
 - rapports de valeurs de point;
 - réglages de l'alarme binaire et de l'interrupteur;
 - vérification de plage de l'actionneur;
 - fonctionnement à sécurité intégrée lors de la perte du système de signal de commande, d'alimentation électrique et des communications par réseau.
- 3.4.10 Mettre en ligne et en service chaque programme du système de contrôle numérique lorsque tous les dispositifs de commande de sorties du système ont été étalonnés et testés. Avec tous les points reliés permis, tous les démarreurs sur la position « Automatique », et tous les signaux obtenus, mettre les programmes en fonction et expliquer toutes les valeurs d'alarmes et des points obtenus par la centrale pendant les dernières 24 heures.
- 3.4.11 Prévoir ces vérifications par l'entrepreneur à intervalle saisonnier, donc trois (3) autres fois sur site, soit pour une (1) année complète.
- 3.4.12 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. Vérifier chaque séquence de fonctionnement de façon que les systèmes opèrent à la satisfaction du Propriétaire.
- 3.4.13 Actualiser la page d'alarmes avec le code de couleur en vigueur de manière à voir rapidement l'état de la situation du campus. Le rouge représente les alarmes prioritaires urgentes, le jaune les alarmes de priorité niveau 2.
- 3.4.14 Actualiser le logiciel pour permettre d'envoyer un message à l'externe (courriel, message texte, etc.) pour chacune des alarmes et actualiser la liste de distribution ou un groupe par point d'alarme avec le code de couleur en vigueur. Coordonner avec le Propriétaire.
- 3.4.15 Les transactions concernant la gestion des alarmes par les répondants du site doivent faire l'objet d'enregistrements électroniques de manière à pouvoir en faire un suivi historique et aussi être exportable vers un fichier Excel de Microsoft.
- 3.4.16 Mener et documenter une période d'essais de rendement échelonnée sur cinq (5) jours suite à la réalisation des essais de mise en service.
- 3.4.17 La mise en service sera acceptée si le fonctionnement du système est tel que spécifié pendant toute la période d'essais, ne nécessitant qu'un entretien de routine. Si le système enregistre une défaillance pendant les essais, et qu'elle ne peut être entièrement rectifiée dans un délai de huit heures, le Propriétaire pourra exiger que les essais de rendements soient répétés aux frais de l'Entrepreneur.
- 3.4.18 Démontrer que tous les points et toutes les fonctions du système satisfont aux exigences des plans et devis à l'aide des feuilles de données sur les essais de mise en service.
- 3.4.19 Fournir tous les instruments d'essais et s'assurer que ces instruments ont été étalonnés avec une traçabilité NIST par une firme reconnue depuis moins d'un an. Remettre au Propriétaire une (1) copie du certificat d'étalonnage.

3.5 Nomenclature des points de contrôle

3.5.1 La nomenclature est la suivante :

.1 Nom du point : (Bâtiment. Numéro de local. Équipement et/ou Type de fluide Numéro de l'équipement. Contrôleur. Suffixes points de contrôle du fournisseur de service).

3.5.2 Bâtiment : numéro du bâtiment (ex. Campus, 1, 4, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 18B, 22, 26, 26A, 28, 70).

3.5.3 Numéro de local

.1 Aile (s'il y a lieu) suivi du numéro de local (3 chiffres). Exemple : A104, L211G, 433.

.2 S'il y a deux (2) locaux concernés par un seul équipement, inscrire les 2 numéros de locaux. Exemple : C102C104.

.3 S'il s'agit d'un équipement installé dans une salle mécanique, qui dessert plusieurs locaux, ne pas indiquer de numéro de local, exemples : systèmes de ventilation général, pompes pour tout le bâtiment, chaudières à vapeur, refroidisseurs, etc.

3.5.4 Équipement

.1 Pas de point ni d'espace entre Équipement et/ou Type de fluide Numéro de l'équipement.

.2 Type d'équipement :

- BTA - Boite Terminale d'Alimentation;
- BTE - Boite Terminale d'Évacuation;
- BTR - Boite Terminale de Retour;
- SIL - Silencieux.

.3 Type de fluide :

- EC - Eau Chauffage;
- ELEC – Électricité.

.4 Numéro de l'équipement : Numéro d'identification de l'équipement fourni par l'INRS.

3.5.5 Contrôleur : Type de contrôleur. S'il y a plus d'un (1) contrôleur par pièce, il faut les numéroter.

3.5.6 Suffixes points de contrôle du fournisseur de service.

.1 La liste des suffixes de points de contrôle est à coordonner avec le Propriétaire.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Sans objet.....	2
PARTIE 3 - EXIGENCES APPLICABLES POUR TOUS LES SYSTEMES	3
3.1 Modes de contrôle	3
3.2 Séquences	4

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

- 1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.
- 1.1.2 La Section 25 00 00 « Automatisation intégrée » s'applique.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Sans objet

PARTIE 3 - Exigences applicables pour tous les systèmes

3.1 Modes de contrôle

- .1 Dans le cas d'équipement de relève tel pompes, ventilateurs, etc., le démarrage est alterné toutes les semaines. Sur perte de l'état de marche pour plus de 60 secondes, démarrer l'équipement de relève.
- .2 Le contrôleur d'enthalpie doit inclure une plage pour ajustement du minimum d'air extérieur.
- .3 Lors de démarrages automatiques d'équipements, le CNP s'assure que les équipements fonctionneront un minimum de temps afin de prévenir les arrêts/départs trop fréquents.
- .4 Lors du démarrage des systèmes de ventilation, laisser le système fonctionner en recirculation durant cinq (5) minutes minimum.

3.1.2 Alarmes analogiques

- .1 Programmer pour tous les points de mesure analogique des alarmes de hautes et basses limites.
- .2 Prévoir quatre (4) niveaux d'alarmes, soit deux (2) hautes limites et deux (2) basses limites. Certains niveaux d'alarme sont déjà indiqués dans les séquences de contrôle.
- .3 Les alarmes provenant de transmetteurs localisés dans des conduites de ventilation ou dans la tuyauterie, à moins d'indications contraires, sont verrouillées avec le ventilateur ou la pompe afin d'éliminer les alarmes lors de l'arrêt du système.

3.1.3 Alarmes critiques

- .1 Lorsque l'état est disponible, programmer des alarmes critiques pour les points suivants :
 - marche/arrêt non voulu des ventilateurs et pompes;
 - risque de gel;
 - haute ou basse pression;
 - fautes (équipements);
 - variable de contrôle hors des limites (niveau, pression, température).
- .2 Lorsqu'une alarme d'arrêt non voulue persiste plus de deux (2) minutes, la commande de marche est enlevée.
- .3 Certaines alarmes critiques sont rapportées au poste de garde.

3.1.4 Alarmes d'entretien

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

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

3.1.6 Rampe des points de consigne

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

3.1.7 Démarrage suite à un retour d'alarme incendie

- .1 Redémarrer les charges en séquence.

3.1.8 Cédule d'arrêt/départ pour chacun des systèmes.

3.2 Séquences

3.2.1 Bureaux et salles de réunions à volumétrie positive – Bâtiment 18, aile B

- .1 Les bureaux seront occupés sur un horaire préétabli avec le propriétaire. Ils sont alimentés par le système V18-020 avec recirculation d'air (systèmes en "T" avec 15% d'air neuf). Ce système est interrompu durant les périodes inoccupées.
- .2 En période inoccupée :
 - .1 Le système de ventilation est à l'arrêt.
 - .2 Le contrôle d'éclairage ferme les appareils d'éclairage après retour de non détection de présence de 1 heure.
- .3 En période occupée :
 - .1 La boîte terminale de volume variable sur l'alimentation d'air se positionne au débit nominal selon le débit du tableau de boîtes au plan MX-M-LG02.
 - .2 Les séquences de contrôle de température s'opèrent normalement.
 - .3 Le contrôle d'éclairage actionne les appareils d'éclairage suite à une détection de présence (rebours d'une heure).
- .4 En période inoccupée, sur détection de présence dans la pièce :
 - .1 Sur détection de présence via le détecteur de mouvement sur au moins trois pièces, l'unité V18-020 est démarrée et traitera les locaux détectés selon les besoins de maintien de température des pièces avec détection de présence. Les autres locaux desservis par l'unité ayant démarrée seront alimentés selon le débit minimum pouvant être alimenté avec les boîtes en place. Prévoir une amplitude de calibrage entre le débit d'occupation et le débit minimum aux boîtes des locaux qui demeurent inoccupés.
 - .2 Le contrôle d'éclairage actionne les appareils d'éclairage.
 - .3 Après 1 heure sur retour de non présence dans les pièces par les détecteurs de mouvement :
 - .1 Le système tombe à l'arrêt.
 - .2 Le contrôle d'éclairage ferme les appareils d'éclairage.
- .5 Contrôle de la température des bureaux et salles de réunions en mode climatisation :
 - .1 Sur demande de climatisation d'une pièce, le contrôleur module la boîte à volume variable de la pièce entre le débit d'air minimum et maximum afin de maintenir la température de la pièce au point de consigne.
- .6 Contrôle de la température des bureaux et salles de réunions en mode chauffage :
 - .1 Sur une demande de chauffage d'une pièce, la séquence suivante est implantée afin de maintenir la température de la pièce au point de consigne :

- Fermeture de la boîte à volume variable à son minimum.
 - Modulation à l'unisson des robinets du serpentin de réchauffe terminale et de chauffage périmétrique.
- .2 Une sonde de température à la décharge de chaque serpentin de réchauffage permettra le diagnostic de l'état du serpentin à la centralisation.
- .7 Point de consigne
- .1 En mode occupé :
- PC hiver = 22 °C
 - PC été = 24 °C
 - Le point de consigne peut être ajusté localement à la sonde de température de pièce.
- .8 Alarmes :
- .1 Des alarmes sont données lorsque les variables suivantes excèdent leurs limites :
- Température de pièce: à l'extérieur de la plage de 15 à 27 °C.

3.2.2 Système de traitement de l'air V18-020 – Opération VAV

- .1 La séquence de d'opération du système existant est maintenue avec la modification suivante :
- .1 Le ventilateur d'alimentation est modulé selon la plus grande demande en ventilation des ailes desservies (Ailes A, B et E).
- .2 Contrôle de la boîte de retour d'air (BTR-018-RDC) et de la boîte d'évacuation (BTE-071-RDC)
- .1 Une seule boîte terminale de volume variable de retour d'air (BTR-018-RDC) gère le retour de tous les bureaux et salles de réunion. Cette boîte est modulée selon la somme des débits alimentés par toutes les boîtes d'alimentations du rez-de-chaussée de l'aile B moins le débit évacué par le système V18-071 via la boîte d'évacuation BTE-071-RDC.
- $$\sum \text{débit boîtes alim} = \text{débit BTE} - 018 - \text{RDC} + \text{débit BTE} - 071 - \text{RDC}$$
- .3 Alarmes :
- .1 Des alarmes sont données lorsque les variables suivantes excèdent leurs limites :
- Température de pièce: à l'extérieur de la plage de 15 à 25 °C.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Conducteurs.....	2
2.2 Câbles.....	3
PARTIE 3 - EXÉCUTION	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

- .1 Conducteurs en cuivre avec isolant en polyéthylène réticulaire type RW90-40° (X-LINK) ou thermoplastique TW75 tel que spécifié, ayant une isolation diélectrique de 600 V.
- .2 Les conducteurs seront du type solide pour les calibres 12 et 10 AWG et du type toronné pour les autres calibres.
- .3 Sauf indication contraire, le matériau utilisé pour la fabrication de tous les conducteurs sera du cuivre partout.
- .4 Sauf indication contraire, les calibres sont indiqués en fonction de conducteurs en cuivre et sont toujours en AWG ou kcmil.
- .5 Les données suivantes seront indiquées à intervalles réguliers sur les conducteurs.
 - Le calibre suivi d'aucune mention pour les conducteurs en cuivre suivi de la mention ACM pour les conducteurs en alliage d'aluminium.
 - Le type d'isolant des conducteurs.
 - Le nom du manufacturier.

2.1.3 Conducteurs distribution et circuits de dérivation

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

2.1.4 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.

2.1.5 Conducteurs de mise à la terre à découvert

- .1 Nu.
- .2 Calibre 12 AWG minimum.
- .3 Seul dans un conduit ou enfoui directement dans le sol selon les indications.

2.1.6 Produits acceptables

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

2.2 Câbles

2.2.1 Normes de référence

- .1 Câbles à isolant XLPE conformes à la norme CSA C22.2 n° 38.
- .2 Câbles à gaine non métallique conformes à la norme CSA C22.2 n° 48.
- .3 Câbles armés conformes à la norme CSA C22.2 n° 51.
- .4 Raccords conformes à la norme CSA C22.2 n° 65.
- .5 Raccords pour câbles conformes à la norme CSA C22.2 n° 188.

2.2.2 Généralités

- .1 Les conducteurs doivent être de type RW90 conformes à l'article « Conducteurs ».
- .2 Avec conducteur de continuité des masses.
- .3 Les raccords doivent convenir à des câbles en cuivre ou en aluminium.
- .4 Les descriptions et les numéros de catalogue prescrits s'appliquent à des câbles d'un diamètre de 16 mm. Pour toute autre dimension de câbles, les raccords devront être de la même série.
- .5 Étriers pour assujettir les conduits aux ouvrages métalliques apparents.
- .6 Tiges filetées en acier pour supporter des canalisations suspendues ayant un diamètre suffisant pour la charge.
- .7 Indice de propagation de la flamme selon les prescriptions générales du présent devis.

2.2.3 AC90 (BX)

- .1 Une armure agrafée en aluminium.
- .2 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, de prises de courant et d'appareils de chauffage à partir d'une boîte de jonction située dans le même local et ce, sur une distance horizontale d'au plus 3m dans les plafonds suspendus et cloisons sèches. Aucune installation apparente n'est permise.

2.2.4 ACIC (BX)

- .1 Une armure agrafée en aluminium.
- .2 Avec conducteurs de contrôle pour les appareils d'éclairage de calibre 16 AWG, isolé par une gaine de PVC.
- .3 Raccord de type Thomas & Betts série 302 ou équivalent. Les raccords type duplex/double ne sont pas autorisés.
- .4 Support et attaches
 - Attache à bride en aluminium, série CI de Thomas & Betts ou équivalent.
- .5 Pour utilisation dans les plafonds suspendus. Pour le raccordement des appareils d'éclairage à partir de leur contrôle.

2.2.5 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.
- .5 Les épissures pour les câbles et conducteurs allant jusqu'à 750 V seront des types suivants :
 - Pour les conducteurs de calibre 10 AWG et inférieur, utiliser des connecteurs à visser (Marrette).
 - Pour les conducteurs de calibres supérieurs, utiliser des raccords à compression et isolés avec une terminaison à froid (*cold-shrink*).
 - Pour les raccords de cuivre à l'aluminium, utiliser des raccords conçus à cet effet et ils doivent être marqués pour cette utilisation.
 - Pour les raccords de cuivre ou d'aluminium, utiliser des raccords conçus à cet effet et ils doivent être marqués pour cette utilisation.
 - Les raccords de moteurs doivent être de type mécanique isolé pour les conducteurs de calibre 4 AWG et plus. Raccords mécaniques isolés de la série Nimbus de IlSCO ou équivalent.

3.1.2 Installation des câbles

- .1 Fixer les câbles adéquatement sur des supports ou en surface à l'aide de colliers à câbles. Installer suffisamment de colliers pour assurer la rigidité de l'installation et pour supporter adéquatement le poids des câbles dans les montées.
- .2 Lorsque des câbles sont groupés, les espacer d'un diamètre égal à celui du plus gros câble.
- .3 Il est défendu d'installer horizontalement des câbles dans les cloisons sèches.
- .4 Sauf sur approbation de l'Ingénieur, il est interdit d'enfouir directement sous terre des câbles pour circuits de dérivations.
- .5 L'armure métallique des câbles armés sera coupée avec un appareil approprié (pas de scie à fer) et les extrémités des câbles seront munies de manchons isolants.
- .6 Afin de maintenir la succession des codes dans les câbles de commande à conducteurs multiples, toujours tirer les câbles dans le même sens.
- .7 Ne pas utiliser les plafonds suspendus, la tuyauterie de plomberie, les gaines de ventilation ou tout autre appareil comme moyen de fixation.

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 (2) conducteurs. Utiliser l'outillage recommandé par le fabricant. Recouvrir le connecteur d'un couvercle isolant conçu pour le connecteur.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Chemins de câble	2
2.2 Canalisations	3
2.3 Supports et attaches de conduits et câbles.....	3
2.4 Raccords de conduits	3
2.5 Boîtes.....	4
2.6 Système de canalisations pour services auxiliaires	4
2.7 Dispositifs de suspension des câbles de télécommunication.....	5
PARTIE 3 - EXÉCUTION	6
3.1 Chemins de câbles	6
3.2 Canalisations	6
3.3 Boîtes.....	7
3.4 Système de canalisations pour services auxiliaires	8
3.5 Dispositifs de suspension des câbles de télécommunication.....	8

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Chemins de câble

- 2.1.1 Chemins de câble et raccords conformes à la norme CSA C22.2 n° 126.
- 2.1.2 Chemins de câble constitués de sections de longueur indiquée, de raccords en T et en Y, de coudes, de chutes, des supports et des accessoires.
- 2.1.3 Sections de chemins de câble et composantes
- .1 Sauf indication contraire, fournir des chemins de câbles métalliques, de types, classes et dimensions indiqués, avec des plaques de raccords, des écrous, vis et boulons pour assembler les sections. Monter les sections avec des bords alésés et des surfaces continues en conformité avec les normes applicables. Pour les changements de direction, seuls seront utilisés des raccords avec des coudes de 30, 45, 60 et 90 degrés, des raccords en T et en Y. L'installation doit être adaptée au rayon de courbure minimum des câbles de communications. Les changements de direction à angle droit sont interdits. Toute altération des composantes du chemin de câbles doit obtenir l'approbation du gestionnaire de projet avec installation.
 - .2 Tous les raccords et coudes doivent avoir un rayon de courbure minimal de 300 mm. La résistance du raccord entre deux (2) sections adjacentes ne doit pas dépasser 0,033 Ohm. Les raccords de section doivent pouvoir être localisés n'importe où sans diminuer la capacité de charge du chemin de câbles. Les raccords de section seront constitués de quatre écrous en rail et à collier, à tête carrée et contre-écrous bridés séparés. Les matériaux plaqués en zinc, conformément à ASTM B633, SC1. Les raccords de section seront fournis avec les sections droites et les raccords.
 - .3 Les supports seront placés de sorte que les intervalles ne soient jamais un maximum de 3,7 m, avec les supports toujours installés à plus de 305 mm des extrémités des sections. Les supports de type trapèze seront constitués de barreaux en acier et des accessoires nécessaires tels que fournis par les fabricants d'étagères à câble ou approuvés par l'Ingénieur. Les supports de type trapèze seront supportés par deux tiges métalliques de 12,7 mm de diamètre minimum. Tous les supports de câble devront rencontrer les exigences parasismiques.
 - .4 Fournir, selon les indications, des coudes à l'horizontale, des plaques d'embout, des sorties, des sections verticales, des raccords en T et en Y, des joints de dilatation et des manchons de réduction selon les besoins et des raccords fabriqués en usine.
 - .5 Les accessoires spéciaux seront fournis selon les exigences pour protéger, supporter et installer le réseau du chemin de câbles. Les accessoires seront, mais sans s'y limiter :
 - raccord droit de section;
 - raccord d'expansion thermique;
 - plaque de terminaison;
 - couvercle plein;
 - descente de câble (*dropout*);
 - barrières;
 - séparateur;
 - réducteur;
 - coudes et Té;
 - bride antisismique.
 - .6 Le chemin de câbles doit supporter une charge distribuée uniformément avec un facteur de sécurité de 1,5 lors du test d'un intervalle simple selon NEMA VE1. La charge et les facteurs de sécurité spécifiés sont applicables aux deux (2) bords des rails et à tous les intervalles d'échelon.
 - .7 La mise à la terre des chemins de câble devra être conforme aux méthodes décrites à l'article « Mise à la terre et continuité des masses ».

2.1.4 Produits acceptables :

- Thomas & Betts Corporation;
- Eaton B-Line;
- Cope Cable Tray;
- Canadian Electrical Raceways;
- ou équivalent approuvé.

2.2 Canalisations

2.2.1 Normes de référence

- .1 Tubes électriques métalliques (TEM) conformes à la norme CSA C22.2 n° 83.

2.2.2 Utilisation des conduits

- .1 Tubes électriques métalliques (TEM) :
- pour les circuits de dérivation et les systèmes auxiliaires;
 - dans les plafonds suspendus, les murs de maçonnerie et les cloisons sèches.

2.2.3 Produits acceptables :

- Columbia (TEM, Rigide);
- IPEX (CPV), Thomas & Betts (série Carlon CPV);
- Prysmian Group (TEM);
- ou équivalent.

2.3 Supports et attaches de conduits et câbles

2.3.1 Brides de fixation un (1) trou, en fonte malléable pour assujettir les conduits apparents jusqu'à 53 mm. Brides de fixation à deux (2) trous pour les conduits supérieurs à 53 mm.

2.3.2 Étriers pour assujettir les conduits aux ouvrages métalliques apparents.

2.3.3 Profilés en « U » pour soutenir plusieurs conduits ou câbles armés et espacés selon le Code de l'Électricité en vigueur.

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

2.3.5 Les numéros de catalogue donnés ici se rapportent à des conduits de 16 mm. Pour tout autre calibre, les raccords seront de la même série.

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

2.4 Raccords de conduits

2.4.1 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.

2.4.2 Des coudes préfabriqués aux endroits où des coudes de 90° sont requis sur des conduits de 35 mm de diamètre et plus.

2.4.3 Les numéros de catalogue donnés ci-dessous se rapportent à des conduits de 16 mm. Pour tout autre calibre, les raccords seront de la même série.

.1 Tubes électriques métalliques – à vis :

- réguliers :
 - connecteurs Thomas & Betts n° CI5004 ou équivalent;
 - coupleurs Thomas & Betts n° CI5104 ou équivalent;
 - embouts Thomas & Betts n° 222-TB ou équivalent;
 - Utilisation : Partout pour conduits TEM sauf indication contraire.

2.5 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 Boîtes en CPV conformes à la norme CSA C22.2 n° 85.

.3 Les boîtes doivent être de dimensions conformes au Code de l'Électricité en vigueur.

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

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

2.5.4 Couvertures pour montage en saillie plats ou à bord retourné, à visser.

2.5.5 Couvertures avec garniture d'étanchéité lorsqu'installés dans un emplacement humide ou à l'extérieur.

2.5.6 Fournir le type de boîte approprié en fonction de la nature et de la profondeur des compositions ainsi que pour les types d'installation suivants, sans s'y limiter :

- Lorsque groupées : pré-groupées ou groupables.

2.5.7 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 Sauf indication contraire, pour la télécommunication (data et téléphone), installer un conduit entre la sortie et la salle de télécommunication.

2.6.3 Les sorties pour télécommunication seront simples pour un maximum de quatre (4) câbles et doubles pour de cinq (5) à huit (8) câbles. Lorsque des boîtes sont utilisées, elles devront avoir une profondeur minimale de 64 mm, deux (2) groupes.

2.6.4 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.

2.6.5 Vérifier les rayons de courbure des câbles et installer des canalisations qui respecteront les exigences du fabricant des câbles. Pour les réseaux de fibres optiques, utiliser des coudes à long rayon et des boîtes de tirage ayant des dimensions suffisantes pour ne pas endommager les câbles.

2.7 Dispositifs de suspension des câbles de télécommunication

- 2.7.1 Les dispositifs de suspension pour les câbles de télécommunication doivent être de type Caddy de la série « Cable Cat », série « Steel City » de Thomas & Betts ou équivalent.
- 2.7.2 Les dimensions des dispositifs de suspension doivent être appropriées au nombre et au type de câbles.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Chemins de câbles

3.1.1 Normes de références

.1 Installation des chemins de câble conforme à la norme NEMA VE 2.

3.1.2 Les installations seront réalisées selon les instructions du fabricant, et les pratiques reconnues de l'industrie, afin de s'assurer que les installations soient conformes aux codes et normes applicables.

3.1.3 Coordonner l'installation et le cheminement exacts des composants sur place avec les autres divisions. Les chemins de câbles ne doivent pas empêcher l'entretien et l'accès à d'autres équipements.

3.1.4 Prévoir le dégagement nécessaire pour assurer l'accès aux chemins de câbles afin d'assurer l'installation et l'entretien des câbles. Assurer un dégagement minimal de 300 mm au-dessus du chemin de câble et 600 mm d'un côté.

3.1.5 Lorsque les chemins de câbles traversent le plancher, couler une margelle de béton autour de l'ouverture.

3.1.6 Utiliser les accessoires appropriés à tous les endroits où il y a un changement de direction ou en fin de course.

3.1.7 Enlever les arêtes vives et les imperfections suite à une coupe.

3.1.8 Ajouter des joints mobiles aux sections de chemins de câbles rigides lorsque ceux-ci traversent un joint de dilatation.

3.2 Canalisations

3.2.1 Les conduits n'apparaissent pas tous sur les dessins. Ceux qui y figurent sont représentés sous forme schématique seulement.

3.2.2 Placer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.

3.2.3 Dissimuler les conduits sauf ceux posés dans les locaux techniques et lorsqu'indiqué pour des locaux spécifiques.

3.2.4 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.

3.2.5 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.

3.2.6 Sauf indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments de charpente.

3.2.7 Lorsque les conduits sont installés parallèlement aux conduites de vapeur ou d'eau chaude, laisser un dégagement latéral d'au moins 150 mm et un dégagement vertical d'au moins 75 mm entre les conduits et les conduites qui se croisent.

3.2.8 Les courses continues de conduit ne devront pas dépasser une longueur de 30 m.

3.2.9 Les courses continues de conduit ne devront pas comporter plus de trois coudes de 90°. Lorsque requis et sans s'y limiter, utiliser des coudes long rayon de courbure pour les installations suivantes :

- Selon les instructions du fabricant en fonction du type de câble.

- 3.2.10 Effectuer l'installation des canalisations de façon appropriée aux joints de dilatation et sismique du bâtiment. La continuité électrique de la continuité des masses doit être maintenue.
- 3.2.11 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.
- 3.2.12 Il est défendu d'utiliser un produit corrosif pour déboucher les conduits.
- 3.2.13 Bien assécher les conduits avant d'y passer les fils.
- 3.2.14 Fournir et installer une corde de tirage en polypropylène dans les conduits vides.
- 3.2.15 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.
- 3.2.16 Les coudes 90 degrés sur les conduits métalliques de 27 mm de diamètre et moins et tous les angles inférieurs à 90 degrés pour tous les diamètres de conduits peuvent être cintrés mécaniquement au chantier.
- 3.2.17 Enlever les arêtes vives et les imperfections suite à une coupe.
- 3.2.18 Dans le cas où un conduit doit pénétrer à l'intérieur du boîtier d'un équipement électrique certifié pour être à l'épreuve des intempéries, le conduit doit entrer par le dessous si aucun connecteur étanche n'est disponible.
- 3.2.19 Conduits apparents
- .1 Laisser un dégagement de 1 500 mm dans les cas des conduits installés à proximité des radiateurs.
 - .2 Les conduits doivent être installés sur l'aile des éléments de charpente en acier, s'il y a lieu.
 - .3 Lorsque des conduits apparents sont installés sur un plafond et que ceux-ci ne peuvent traverser les éléments structuraux, confirmer avec l'Ingénieur si les conduits doivent être installés en continu directement sous les éléments structuraux ou de façon à longer le plafond et les éléments structuraux.
- 3.2.20 Conduits dissimulés
- .1 Sauf sur approbation de l'Ingénieur, il est défendu d'installer horizontalement des conduits dans les murs de maçonnerie et dans les cloisons sèches.
 - .2 Sauf indication contraire, il est défendu de poser des conduits dans les chapes de plancher.
- 3.3 Boîtes**
- 3.3.1 Fournir et installer la quantité de boîtes de jonction, de tirage et souterraines nécessaire pour l'installation.
- 3.3.2 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
- 3.3.3 Prévoir des ouvertures de dimensions convenables dans les boîtes pour le raccordement de conduits et/ou de câbles armés. Il est interdit de se servir de rondelles de réduction.

3.4 Système de canalisations pour services auxiliaires

- 3.4.1 Exécuter l'installation des conduits tel que décrit à l'article « Canalisations ».
- 3.4.2 Exécuter l'installation conformément aux normes du client et du fournisseur du service concerné.

3.5 Dispositifs de suspension des câbles de télécommunication

- 3.5.1 Sauf indication contraire du fabricant, la distance moyenne entre les dispositifs de suspension doit être de 1 500 mm et ne doit jamais excéder 2 000 mm.

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 Détecteurs de présence	2
2.3 Gradateurs avec détecteur de présence intégré	3
2.4 Interrupteurs avec détecteur de présence intégré.....	4
2.5 Plaques de recouvrement	4
PARTIE 3 - EXÉCUTION	5
3.1 Généralité	5
3.2 Interrupteurs.....	5
3.3 Gradateurs	5
3.4 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 : partout sauf pour les circuits d'urgence;
 - rouge : pour les circuits d'urgence.
- .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 Détecteurs de présence

2.2.1 Normes de référence

- .1 Détecteurs de présence conformes à la norme CSA.

2.2.2 Technologie infrarouge, ultrasonique ou les deux combinées, selon les indications.

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

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

2.2.5 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.

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

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

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

2.2.9 Montage sur boîte électrique double standard.

2.2.10 Couleur : blanc.

2.2.11 Garantie minimale de cinq (5) ans.

2.2.12 Complet avec dispositifs auxiliaires requis au bon fonctionnement.

2.2.13 Produits acceptables :

- Leviton;
- Acuity Brands;
- Legrand;
- Crestron;
- Lutron;
- Cooper Lighting Solutions.

2.3 Gradateurs avec détecteur de présence intégré

2.3.1 Normes de référence

.1 Gradateurs avec détecteur de présence intégré conformes à la norme CSA.

2.3.2 Avec détection de présence tel que décrit dans l'article « Détecteurs de présence ».

2.3.3 Technologie de détection infrarouge et ultrasonique combiné.

2.3.4 Gradateurs tel que décrit dans l'article « Gradateurs ».

2.3.5 Capacité de 8 A à 120 V.

2.3.6 Pour montage mural, encastré, doit convenir à une boîte électrique simple standard.

2.3.7 Permettant le fonctionnement dans les modes suivants :

- .1 Ouverture manuelle et fermeture automatique.
- .2 Ouverture automatique et fermeture automatique.
- .3 Ouverture automatique à un niveau d'éclairage préétabli (par exemple 50 %) et fermeture automatique.

2.3.8 Produits acceptables :

- Lutron;
- Acuity Brands;
- Legrand;
- Hubbell;
- Cooper Lighting Solutions;
- Leviton.

2.4 Interrupteurs avec détecteur de présence intégré

2.4.1 Normes de référence

.1 Interrupteurs avec détecteur de présence intégré conformes à la norme CSA.

2.4.2 Avec détection de présence tel que décrit dans l'article « Détecteurs de présence ».

2.4.3 Technologie de détection infrarouge et ultrasonique combiné.

2.4.4 Pour montage mural, encastré, doit convenir à une boîte électrique un groupe et profonde.

2.4.5 Fonctionne à la tension de ligne sans dispositif auxiliaire (« *Power Pack* »).

2.4.6 Permettant le fonctionnement dans les modes suivants :

.1 Ouverture manuelle et fermeture automatique.

.2 Ouverture automatique et fermeture automatique.

2.4.7 Produits acceptables :

- Acuity Brands;
- Leviton;
- Lutron;
- Cooper Lighting Solutions;
- Hubbell;
- Legrand.

2.5 Plaques de recouvrement

2.5.1 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.

2.5.2 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.

2.5.3 Les plaques pour boîtes à 347 V seront gravées « 347 V » et seront de dimensions appropriées aux boîtes pour le 347 V.

2.5.4 Si des plaques à 120 V et à 347 V sont à proximité l'une de l'autre, les plaques pour le 120 V doivent être de la même dimension extérieure que celle à 347 V, mais sans gravure.

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

2.5.6 Produits acceptables :

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

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Généralité

- 3.1.1 Lorsque les dispositifs de commande d'éclairage sont installés dans les murs où il y a des tuiles de céramique, des blocs vitrifiés ou autres matériaux semblables, les installer centrés sur lesdits blocs ou tuiles. Les dispositifs de câblage ne devront jamais être installés sur la ligne séparant le dado du mur fini.
- 3.1.2 S'assurer que les dispositifs ne sont pas dissimulés par les portes en position ouverte.
- 3.1.3 Démontrer que chaque dispositif de commande fonctionne adéquatement et qu'ils contrôlent les zones d'éclairage identifiées.
- 3.1.4 Les dispositifs ne doivent émettre aucun bruit audible anormal. Les dispositifs bruyants doivent être remplacés.
- 3.1.5 Installer les dispositifs dans des boîtes de sortie à jumelage lorsqu'il faut poser plus d'un dispositif au même endroit.

3.2 Interrupteurs

- 3.2.1 Installer les interrupteurs à une voie de manière à ce que la manette soit en position remontée lorsque les contacts sont fermés.

3.3 Gradateurs

- 3.3.1 Démontrer que la gradation est continue dans la plage spécifiée.

3.4 Plaque de recouvrement

- 3.4.1 Munir tous les dispositifs de commande d'éclairage de plaques de recouvrement.
- 3.4.2 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.
- 3.4.3 Lorsque des dispositifs sont groupés, utiliser une plaque de recouvrement commune de dimension appropriée.
- 3.4.4 Ne pas utiliser de plaques de recouvrement pour boîtes encastrées sur des boîtes montées en saillie.
- 3.4.5 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	1
1.1 Exigences générales.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Mise à la terre et continuité des masses.....	2
2.2 Disjoncteurs à boîtier moulé.....	2
PARTIE 3 - EXÉCUTION	4
3.1 Mise à la terre et continuité des masses.....	4
3.2 Disjoncteurs	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 Mise à la terre et continuité des masses

2.1.1 Normes de référence

- .1 Mise à la terre et mise à la masse de l'appareillage conformes à la norme CSA C22.2 n° 0.4.
- .2 Matériel de mise à la terre et de mise à la masse conforme à la norme CSA C22.2 n° 41.
- .3 Sauf prescriptions contraires, les matériaux seront conformes à la norme ANSI/IEEE 837.

2.1.2 Barres de MALT

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

2.1.3 Conducteurs

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

2.1.4 Raccords pour mise à la terre

- .1 Soudure par aluminothermie : similaire au procédé Cadweld ou équivalent.
- .2 À compression : système Hyground de Burndy ou équivalent.

2.1.5 Raccords pour continuité des masses

- .1 À boulon : modèle « Servit », série KS de Burndy ou équivalent.
- .2 Pour la continuité des masses des chemins de câble : utiliser des tresses de cuivre flexible du fabricant Burndy ou équivalent.
- .3 Pour mise à la terre des planchers surélevés : modèle GRF4C-3 de Burndy ou équivalent.
- .4 Sauf indication contraire, les conduits métalliques peuvent être utilisés pour la continuité des masses.

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

2.1.7 Prise de terre

- .1 Toutes les connexions conducteur-conducteur ou conducteur-piquet de terre des installations de MALT directement enfouies doivent être effectuées par soudure aluminothermique. Un inspecteur du distributeur d'électricité doit toujours vérifier ces connexions avant qu'elles soient remblayées.

2.2 Disjoncteurs à boîtier moulé

2.2.1 Normes de référence

- .1 Disjoncteurs à boîtier moulé conformes à la norme CSA C22.2 n° 5.

2.2.2 À commande manuelle.

2.2.3 Avec déclencheur thermique et magnétique compensé pour une température ambiante de 40 °C.

2.2.4 Déclencheur commun et à levier de commande unique sur les disjoncteurs multipolaires.

-
- 2.2.5 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.
- 2.2.6 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.
- 2.2.7 Lorsqu'un disjoncteur est demandé avec une unité de déclenchement électronique, chaque réglage d'enclenchement de la protection (L, S, I et G ainsi que le délai associé) doit être ajustable sur place et accessible sans démontage.
- 2.2.8 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.
- 2.2.9 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.

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 sauf dans le cas des électrodes.
- .5 Poser des tresses de liaison aux joints de barres blindées, lorsque le lien n'est pas assuré par le matériel lui-même.
- .6 Mettre à la terre de la charpente en acier du bâtiment ainsi que le revêtement métallique.
- .7 Faire les connexions de mise à la terre de manière à ce qu'elles aboutissent en un seul et même point de mise à la terre. Les connexions en boucle sont proscrites.
- .8 Relier un bout de l'armure métallique des câbles unifilaires au coffret de la source d'alimentation et prévoir une plaque d'entrée non métallique au bout du côté charge.

3.1.2 Mise à la terre du neutre

- .1 S'assurer que le neutre du réseau de distribution du bâtiment est relié directement à la barre de neutre du panneau, cette dernière doit être reliée au neutre du transformateur et non pas à la borne principale de mise à la terre du panneau de distribution.
- .2 Sauf pour le panneau de l'entrée électrique du bâtiment, s'assurer que le neutre du panneau n'est pas en contact avec le boîtier de l'équipement.

3.1.3 Continuité des masses des gaines de câbles

- .1 Faire le raccordement de continuité des masses à une extrémité seulement des câbles monoconducteurs à gaine métallique du côté alimentation. Interrompre la continuité de la gaine du côté charge en insérant des manchons isolants sur les câbles.

3.1.4 Continuité des masses des chemins de câbles

- .1 Installer un conducteur de continuité des masses de calibre 6 AWG et le relier à tous les 15 m (50') au chemin de câbles lorsque celui-ci contient des câbles de puissance.
- .2 Effectuer les essais selon la norme NEMA VE 1.

3.2 Disjoncteurs

3.2.1 Poser les disjoncteurs et faire les raccordements selon les indications.

3.2.2 Vérifier que les chambres de coupure, bobines de soufflage et contacts principaux des disjoncteurs soient propres et non endommagés.

3.2.3 Les disjoncteurs alimentant les charges suivantes seront verrouillables en position marche:

- .1 Les circuits d'éclairage de sécurité et la signalisation d'issue.

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 Colonnets de services.....	3
PARTIE 3 - EXÉCUTION	4
3.1 Prises de courant.....	4
3.2 Plaque de recouvrement.....	4
3.3 Colonnets de services.....	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 Triples contacts par frottement, et contacts rivés de mise à la terre.
- .5 De style decora.

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

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

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

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

2.1.5 Prises de courant double : du type CSA 5-15R ou CSA 5-20R, 15 A ou 15/20 A selon les indications, avec disjoncteur de détection de fuite à la terre, aux caractéristiques suivantes :

- .1 De grade 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).

2.1.6 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 Les prises de courant situées à l'extérieur ou dans les endroits humides seront complètes avec un couvercle ayant les caractéristiques suivantes :

- .1 Être étanche à l'eau même lorsque des fiches sont branchées dans la prise (en cours d'utilisation).
- .2 Pour installation verticale ou horizontale.
- .3 De dimension d'un (1) ou de deux (2) groupes, selon les indications.

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

2.2.5 Produits acceptables :

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

2.3 Colonnets de services

2.3.1 Normes de référence

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

2.3.2 Composées d'un compartiment pour la puissance et d'un compartiment pour la télécommunication, avec accessoires, plaques, couvercles, etc.

2.3.3 Dimensions de compartiments pour un taux de remplissage maximal de 40 %.

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

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

2.3.6 Colonnets de couleur au choix de l'architecte.

2.3.7 Produits acceptables :

- Wiremold;
- CER;
- Mono Systems;
- 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 Colonnets de services

- 3.3.1 Coordonner l'installation des colonnettes de services avec les autres divisions.
- 3.3.2 Coordonner le nombre de conducteurs à apporter dans la colonnette ou le caniveau avant d'effectuer les travaux de câblage.
- 3.3.3 Si les colonnettes et caniveaux sont fournis par d'autres, l'Entrepreneur doit obtenir une (1) copie du dessin d'atelier approuvé du fournisseur des colonnettes de service et des caniveaux de câblage.
- 3.3.4 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
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Appareils à diodes électroluminescentes (DEL).....	2
PARTIE 3 - EXÉCUTION	3
3.1 Appareils d'éclairage.....	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 Appareils à diodes électroluminescentes (DEL)

2.1.1 Normes de référence

- .1 Appareils d'éclairage conformes à la norme IES LM-79, LM-80, LM-82 et TM-21.
- .2 Appareils d'éclairage conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 n° 223 et n° 250.13.
- .3 Appareils d'éclairage conformes à la norme ANSI C62.41.
- .4 Appareils d'éclairage conformes à la norme NMB-005.

2.1.2 Appareils d'éclairage

- .1 À moins d'indications contraires, fournir les appareils d'éclairage avec des blocs d'alimentation intégrés et installés en usine.
- .2 Les appareils d'éclairage installés dans un plafond plénum doivent être conformes pour cette utilisation.
- .3 Garantie minimale de cinq (5) ans, pièces et main-d'œuvre, pour l'ensemble de l'appareil. Ceci inclut, sans s'y limiter, les diodes, les connecteurs, le bloc d'alimentation et toute autre composante nécessaire au bon fonctionnement de l'appareil.
- .4 Courbe MacAdam de 3 ou inférieur.
- .5 Produits acceptables : Tel que défini dans la liste d'appareils d'éclairage

2.1.3 Blocs d'alimentation

- .1 Les blocs d'alimentation doivent être munis de connecteurs de couleurs déterminées selon les exigences de la norme ANSI C82.11.
- .2 Caractéristiques techniques des blocs d'alimentation :
 - Facteur de puissance : 90 % minimum;
 - Distorsion harmonique totale : 20 % maximum;
 - Niveau sonore nominal de Classe A;
 - Température ambiante d'opération pour usage intérieur : 0 à 40 °C, 90 % H.R.;
 - Température ambiante d'opération pour usage extérieur : -40 à +40 °C, 90 % H.R.;
 - Doivent tolérer sans dommage une condition de circuit ouvert ou de court-circuit sans l'apport de fusibles ou autres dispositifs de protection externes.
- .3 Les blocs d'alimentation pour gradation à basse tension doivent être compatibles avec un contrôleur 0-10 Vc.c.. Pour les applications de gradation à tension de ligne, l'entrepreneur doit s'assurer de la compatibilité entre les blocs d'alimentation et les gradateurs.

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 adéquate selon les prescriptions du fabricant.
- .6 Lorsqu'un appareil d'éclairage est monté en surface, la boîte de sortie et son couvercle ne doivent pas être visibles après l'installation.
- .7 Dans les locaux techniques et autres pièces similaires, attendre la mise en place des équipements avant de procéder à l'installation. Tenir compte de tous les obstacles lors de l'installation des appareils d'éclairage.
- .8 Les appareils d'éclairage installés dans ou sous des surfaces inclinées devront être munis de la quincaillerie adéquate pour qu'ils soient parallèles au plancher.
- .9 À la fin des travaux, les appareils d'éclairage devront être nettoyés.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Sections connexes.....	1
1.2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International	1
1.3 Portée des travaux.....	2
1.4 Dessins d'atelier et fiches techniques	3
1.5 Sélection des produits.....	3
1.6 Éligibilité des Entrepreneurs de câblage de télécommunications	3
PARTIE 2 - PRODUITS	5
2.1 Généralités.....	5
2.2 Câbles de transmission en cuivre à 4 paires de catégorie 6.....	5
2.3 Panneaux de distribution modulaires à ports RJ45 de catégorie 6	5
2.4 Connecteurs RJ45 de catégorie 6.....	6
2.5 Prises de télécommunications	6
2.6 Lacets Velcro	6
2.7 Crochet de suspension pour câblage.....	6
2.8 Gestionnaire de câbles horizontaux.....	7
PARTIE 3 - EXÉCUTION	8
3.1 Réunion de démarrage du projet	8
3.2 Garantie et pérennité des équipements	8
3.3 Barrières de scellement et d'étanchéité	8
3.4 Câble de distribution horizontale en cuivre	8
3.5 Panneaux de distribution RJ45	10
3.6 Prises.....	10
3.7 Documentation	10
3.8 Inventaire	11
3.9 Câblage en cuivre de Catégories 6, contrôle de la qualité sur place	11

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Sections connexes

1.1.1 La section 20 05 00 - « Exigences générales concernant le résultat des travaux d'électricité » s'applique.

1.1.2 La section 20 05 02 - « Prescriptions générales additionnelles – Électricité » s'applique.

1.2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International

- CSA 22.10 Code de construction du Québec – Chapitre V – Électricité — Code canadien de l'électricité, Première partie et modifications du Québec.
- UL60950-1.
- C-UL to CAN/CSA 22.2 No.60950-1.
- CSA-C22.2 numéro 214-F02, Câbles de télécommunications (norme binationale avec UL 444).
- CSA-C22.2 numéro 232-FM1988 (C2004), Câbles optiques.
- CAN/CSA C22.2, n ° 601.1M90 et CSA 601.1, modification 1.

1.2.1 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

- IEEE 802.1s.
- IEEE 802.1w.
- IEEE 802.1x.
- IEEE 802.3ad.
- IEEE 802.1ae.
- IEEE 802.3af.
- IEEE 802.1at.
- IEEE 802.3x full duplex à 10BASE-T, 100BASE-TX, et 1000BASE-T.
- IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol.
- IEEE 802.1p QoS Prioritization.
- IEEE 802.1Q VLAN.
- IEEE 802.3 10BASE-T.
- IEEE 802.3u 100BASE-TX.
- IEEE 802.3ab 1000BASE-T.
- IEEE 802.3z 1000BASE-X.

1.2.2 Chapitre I — Bâtiment — Code de construction du Québec.

1.2.3 Chapitre V — Électricité — Code de construction du Québec – Code canadien de l'électricité, Première partie et modifications du Québec.

1.2.4 Codes et normes applicables aux technologies de l'information et de la communication (TIC)

- ANSI/BICSI 002-2014 Data Center Design and Implementation Best Practices.
- ANSI/BICSI 003-2014 Building Information Modeling (BIM) Practices for Information Technology Systems.
- ANSI/BICSI 005-2016 Electronic Safety and Security (ESS) System Design and Implementation Best Practices.
- ANSI/NECA/BICSI 607-2011 Standard for Telecommunications Bonding and Grounding Planning and Installation Methods for Commercial Buildings.
- ANSI/TIA-472 Standard for Optical Fiber Outside Plant Communications Cable.
- ANSI/TIA-5017 Telecommunications Physical Network Security Standard.

- ANSI/TIA-606-C Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings (et addenda).
- ANSI/TIA-607-C Commercial Building Grounding and Bonding Requirements (et addenda).
- ANSI/TIA-942 Data center standards.
- CCÉ Code canadien de l'électricité (Québec).
- CEMA Canadian Electrical Manufacturers Association.
- Code de sécurité 6 Lignes directrices de Santé Canada sur l'exposition aux radiofréquences.
- EIA-310-D Cabinets, Racks, Panels, and Associated Equipment.
- FCC Part-15 Radiated Emission Limits.
- ISO/IEC 27000 Technologies de l'information — Techniques de sécurité — Systèmes de gestion de sécurité de l'information — Vue d'ensemble et vocabulaire incluant la famille de normes du SMSI.
- ISO/IEC 27001 Management de la sécurité de l'information.
- ISO/IEC 27032 Technologies de l'information -- Techniques de sécurité -- Lignes directrices pour la cyber sécurité.
- ISO/IEC 27033 Technologies de l'information -- Techniques de sécurité -- Sécurité de réseau.
- ISO/IEC 27035 Technologies de l'information -- Techniques de sécurité -- Gestion des incidents de sécurité de l'information.
- ISO/IEC 27039 Technologies de l'information -- Techniques de sécurité -- Sélection, déploiement et opérations des systèmes de détection et prévention d'intrusion.
- NEMA National Electrical Manufacturers Association.
- NFPA-70 National Electrical Code®, latest edition including all subsequent addendums.
- NFPA-75 Standard for the Protection of Information Technology Equipment (Latest Edition).

1.3 Portée des travaux

- 1.3.1 Réseau structuré de câbles de télécommunications pour installations intérieures, destiné à la transmission de signaux de données (Informatique et VoIP) et de signaux vocaux (Téléphonie standard).
- 1.3.2 Le réseau est configuré en étoile, avec câblage horizontal.
- 1.3.3 Le système de câblage comprend :
- Un réseau de câblage horizontal en cuivre composé de câbles à quatre (4) paires de catégorie 6 pour les locaux du centre de données indiqués aux dessins. La distribution horizontale sera terminée dans les cabinets de télécommunications tel qu'indiqué aux dessins;
 - Les prises au mur et au plafond;
 - Les panneaux de distribution et d'interconnexion à 24 ports RJ45 cat6;
 - Le scellement des passages de câbles là où nécessaire et là où indiqué;
 - L'étiquetage et la documentation de tout le système de câblage;
 - Les essais et les rapports d'essais.
- 1.3.4 Remplacer le réseau de câblage existant de cat5 par du cat6, dans les installations, dans les partitions, le mobilier modulaire et toute localisation indiquée en plan, selon le plan de numérotation indiqué.
- 1.3.5 les nouveaux câbles, se terminent dans les nouveaux panneaux de distribution de la salle de télécommunication de rattachement. (tel qu'indiqué en plan)
- 1.3.6 Les tests de tous les câbles nouvellement installés.

1.4 Dessins d'atelier et fiches techniques

1.4.1 Soumettre les documents énumérés ci-dessous. Les dessins d'atelier des items suivants devront être soumis pour approbation. Ceux marqués d'un astérisque doivent être fournis sous le format Autocad.

- Câble de transmission, cuivre, quatre (4) paires UTP cat6.
- Supports, prises et plaques pour service mural et au plafond.
- Connecteur RJ-45.
- Matériel d'étiquetage et de documentation des composants du réseau.
- La configuration du système et la disposition physique du matériel.
- Une description fonctionnelle du matériel.
- Les instructions de fonctionnement, de réglage et de nettoyage.
- Les illustrations et les schémas complémentaires aux procédures.
- Les instructions d'exploitation fournies par le fabricant.

1.4.2 Soumettre les fiches requises d'exploitation et d'entretien du matériel et des éléments composants, et les joindre au manuel d'exploitation.

1.5 Sélection des produits

1.5.1 La portée du projet comprend l'approvisionnement complet et l'installation en entier d'un système de câblage structuré pour toutes les applications de voix, de données, d'image et de contrôle.

1.5.2 Tous les systèmes de câblage reposent sur une topologie physique de câblage en étoile définie en conformité et avec le soutien de la certification du fabricant, tel que déterminé par la présente.

1.5.3 Pour assurer que toutes les exigences de performance sont respectées, le système de câblage structuré doit être défini, conçu et installé comme système bout en bout. Toutes les composantes du système offert doivent provenir de la même gamme de produits. Il est entendu qu'un système de câblage structuré se compose d'un nombre de sous-systèmes interdépendants comprenant :

- La zone de travail qui comprend le connecteur RJ45, la prise de télécommunications et les cordons de raccordement.
- Le câblage horizontal de catégorie 6 - 250MHz à 2,4 Gbps.
- Les panneaux de raccordement pour le cuivre dans les salles de télécommunications.
- Les équipements de répartition pour le câblage de distribution horizontale et d'ossature.
- Les interconnexions qui comprennent les cordons de raccordement ou de terminaisons.

1.6 Éligibilité des Entrepreneurs de câblage de télécommunications

1.6.1 L'Entrepreneur en câblage de télécommunications doit être un concepteur et distributeur agréé de systèmes de câblage structurés par le fabricant depuis au moins 12 mois.

1.6.2 L'Entrepreneur en câblage de télécommunications accepte l'entière responsabilité de la conception, de l'installation et des essais d'acceptation pour le système de câblage structuré.

1.6.3 Si des sous-traitants sont employés pour effectuer une partie des travaux ou du soutien technique, le client s'adressera à l'Entrepreneur en câblage de télécommunications concernant toute mesure corrective nécessaire.

1.6.4 Tous les travaux doivent être effectués et supervisés par des techniciens en télécommunications, des firmes en câblage de télécommunications et des chefs de projet possédant les compétences nécessaires pour l'installation de systèmes de câblage destinés à des réseaux de transmission de la voix, de données et d'images, ainsi que pour l'exécution d'essais connexes exigés par le fabricant, conformément aux méthodes approuvées par ce dernier.

-
- 1.6.5 Les techniciens et les firmes en télécommunications employés doivent avoir reçu une formation complète et posséder les compétences reconnues par le fabricant pour installer et faire l'essai de l'équipement.
- 1.6.6 L'Entrepreneur en câblage de télécommunications, y compris tout sous-traitant, doit posséder une expérience éprouvée des projets de câblage et en faire la preuve en incluant de l'information détaillée sur des projets de câblage structurés.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Généralités

2.1.1 À moins d'indications contraires, seuls les produits indiqués seront acceptés.

2.2 Câbles de transmission en cuivre à 4 paires de catégorie 6

2.2.1 Câble de transmission de catégorie 6 pour infrastructure horizontale et verticale.

2.2.2 Câble conforme à la norme TIA/EIA-568-C, ANSI/CEA S-80-576, dernière révision, ACNOR C22.2 n° 214-08 approuvé CSA FT-6 (CMP), pour utilisation dans les plénums de ventilation.

2.2.3 Quatre paires de conducteurs toronnées en cuivre de calibre n° 23 AWG de conducteurs. Isolant thermoplastique conçu pour rendre l'ensemble conforme à une utilisation dans les plénums de ventilation. Diamètre extérieur de chaque conducteur isolé n'excédant pas 1,22 mm.

2.2.4 Gaine protectrice de PVC, couleur bleue pour la distribution horizontale.

2.2.5 Diamètre du câble n'excédant pas 6 mm.

2.2.6 Résistance à la traction de 110 N maximum, sans aucun dommage au câble, à la gaine ou aux conducteurs.

2.2.7 Capable de supporter un rayon de courbure de 25,4 mm à une température de $-20\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$, sans causer de dommage à la gaine du câble ni aux conducteurs.

2.2.8 Les caractéristiques suivantes du câble doivent être marquées de façon permanente sur la gaine à intervalles maximums de 1 mètre :

- .1 Fabricant.
- .2 Modèle.
- .3 Catégorie de transmission.
- .4 Date de fabrication.

2.2.9 Résistance maximale de chaque conducteur n'excédant pas $9,38\ \Omega/100\text{ m}$ à 20 °C .

2.2.10 Conforme aux spécifications des performances de transmission requises dans la norme ANSI/TIA/EIA-568-B.

2.3 Panneaux de distribution modulaires à ports RJ45 de catégorie 6

2.3.1 Les panneaux de distribution modulaires sont fournis et installés par l'entrepreneur.

2.3.2 Panneau de distribution modulaire, montage sur support EIA 19".

2.3.3 Accepte les connecteurs RJ45 de catégorie 6 de type « KeyConnect », spécifiés à la présente section, par insertion à l'arrière.

2.3.4 Zone d'identification de chaque port à l'avant du panneau, conforme au standard EIA/TIA 606-C.

2.3.5 Panneau en acier, de calibre 16, de couleur noire comportant 24 ports équipés de prises de type RJ45 (EIA/TIA-568A) à l'avant, hauteur 1 unité de rack, dispositif de gestion du câblage à l'arrière.

2.3.6 Prévoir autant de panneaux de distribution qu'il est nécessaire pour les services informatique et téléphonique (Postes de travail, téléphone, imprimante, contrôle d'accès, écrans d'affichage, caméras de surveillance, autre).

2.3.7 Il doit être muni d'une barre de soutènement arrière pour le support des câbles.

2.4 Connecteurs RJ45 de catégorie 6

- 2.4.1 Terminaison de type RJ-45 à huit (8) broches, raccordement des paires conforme à la méthode T568-A, connexion des paires à dispositif auto-dénudant et minimisant l'ouverture des torons.
- 2.4.2 Approuvé catégorie 6, conforme aux performances définies dans la norme EIA/TIA-568-D, sujette aux conditions énoncées à l'article « Sélection des produits ».
- 2.4.3 Montage dans les prises murales, les panneaux de distribution dans les cabinets et tout autre service aux utilisateurs montré sur les dessins.
- 2.4.4 De couleur bleue pour la distribution horizontale (côtés postes et cabinets de télécom). Tous les connecteurs doivent être munis d'un capuchon de protection (*Protective Cap*).
- 2.4.5 Terminer les câbles destinés à alimenter les points d'accès WIFI (AP) par des connecteurs RJ45 mâles de catégorie 6. (Leur localisation est montrée sur les plans correspondants).

2.5 Prises de télécommunications

- 2.5.1 Les prises informatiques auront toute une icône « DATA » pour chaque connecteur afin d'indiquer l'usage de la prise.
- 2.5.2 Prises murales encastrées
 - .1 Support pour boîte électrique 2 x 4 po, en acier inoxydable. Montage vertical et en effleurement, accommodant deux (2), quatre (4) ou six (6) prises RJ45 de type Keyconnect, avec étiquette.
 - .2 Connecteur RJ45 Keystone cat 6 de couleur blanche.
- 2.5.3 Prises en surface dans les plafonds suspendus et amovibles ou sur les murs de maçonnerie.
 - .1 Boîtier de type Side Entry, accommodant jusqu'à deux (2) prises RJ45 Keystone avec étiquette.
 - .2 Couleur blanche.
 - .3 Connecteur RJ45 Keystone cat 6 de couleur blanche.
- 2.5.4 Utiliser des bouchons de couleur identique à la plaque ou au support de prise pour les ouvertures de connecteurs non utilisées.

2.6 Lacets Velcro

- 2.6.1 Lacet pour rassembler les câbles dans leur course, suspendus aux crochets, dans les racks, et tout endroit présentant plus d'un (1) câble. Lacet de type Velcro, souple et flexible, matériau plastique, modèle PANDUIT TAK-TY. Les attaches de type Tie-Rap sont interdites.

2.7 Crochet de suspension pour câblage

- 2.7.1 Crochet en métal, conçu pour les installations dans les plenums de ventilation, avec dispositif de retenue des câbles et rayons de courbure conçus spécialement pour supporter et respecter les rayons de courbure des fibres optiques et des câbles de catégorie 6 sans les déformer de façon permanente.
- 2.7.2 Fournir les accessoires de montage recommandés par le fabricant selon les conditions d'installation.
- 2.7.3 Installation seulement dans les plafonds accessibles.
- 2.7.4 Produits : tel que Caddy Cat ou équivalent approuvé.

2.8 Gestionnaire de câbles horizontaux

2.8.1 Les gestionnaires de câbles horizontal sont fournies et installées par l'entrepreneur.

2.8.2 Dimensions approximatives:

- longueur : 482.6 mm (19 po);
- largeur : 157 mm (6.2 po);
- hauteur : 1RU.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Réunion de démarrage du projet

- 3.1.1 Une réunion de démarrage des travaux sera organisée en présence de l'Entrepreneur et les représentants du Client. Le détail des travaux sera passé en revue, notamment :
- 3.1.2 La portée des travaux.
- 3.1.3 Le calendrier des travaux.
- 3.1.4 La disposition et la localisation des équipements.
- 3.1.5 Les modalités d'accès au site, etc.
- 3.1.6 Dessins d'atelier tel que requis aux documents d'appel d'offres.

3.2 Garantie et pérennité des équipements

- 3.2.1 Tous les câbles, supports de prise, connecteurs, panneaux de distribution et équipements associés doivent provenir de fabricant offrant la certification et 25 ans de garantie limitée.
- 3.2.2 L'entrepreneur soumissionnaire doit fournir, à même sa soumission, une lettre émise par le manufacturier confirmant qu'il est accrédité par ce dernier. Un certificat de garantie doit être émis par le manufacturier et transmis au représentant de l'INRS. Les dispositions de la section 20 05 00 - « Exigences générales concernant le résultat des travaux d'électricité » s'appliquent.
- 3.2.3 Les dispositions de garantie sur les produits logiciels et matériels du fabricant s'appliquent lorsqu'elles égalent ou surpassent les dispositions de la section 20 05 00 - « Exigences générales concernant le résultat des travaux d'électricité ».
- 3.2.4 La garantie couvrira les équipements contre les défauts de fabrication, incluant les malfaçons logicielles.
- 3.2.5 Le remplacement et la réparation seront réalisés sans coût pour le Client.
- 3.2.6 Si le Fabricant offre des périodes de garantie supérieure à celles fournies dans le contrat du présent projet, incluant la période de garantie liée à la certification du réseau de câblage structuré, l'Entrepreneur informera le Client et le notifiera dans le manuel d'exploitation.
- 3.2.7 L'Entrepreneur de télécommunication sera responsable de la gestion de ces garanties.

3.3 Barrières de scellement et d'étanchéité

- 3.3.1 Lorsque les courses horizontales et verticales des câbles traversent des murs, le plancher ou une cloison de plénum, des barrières d'étanchéité seront utilisées. En présence de manchons ou conduits, sceller autour des câbles.
- 3.3.2 Dans les murs, les planchers ou la cloison de plénum, pratiquer une ouverture ayant la largeur et l'épaisseur nécessaires pour faire passer les câbles.

3.4 Câble de distribution horizontale en cuivre

- 3.4.1 Aucun câble de distribution horizontale ne sera installé avant que la peinture des murs et des plafonds ne soit terminée. Coordonner les travaux avec la Division Architecture.
- 3.4.2 Référer à l'article « Barrières de scellement et d'étanchéité » pour effectuer la traversée de cloison, de plancher ou mur coupe-feu.

- 3.4.3 Installer les câbles selon le nombre, le type et la localisation des terminaisons indiquées sur les dessins.
- 3.4.4 Utiliser les boîtes électriques au mur pour les prises installées au mur tel qu'indiqué sur les dessins.
- 3.4.5 Pour le secteur épidémiologie (bâtiment 18, aile B RDC), les câbles seront installés dans un chemin de câblage et sur des crochets en « J » (espacés de 1.5 m) jusqu'aux descentes murales en conduit. Utiliser des lacets Velcro tel qu'indiqué pour tenir assemblés les câbles là où nécessaire. Ne pas peigner les câbles pour éviter une longue proximité entre les mêmes câbles.
- 3.4.6 Partout ailleurs, les câbles les câbles seront installés sur des crochets en « J » (espacés de 1.5 m) lorsque possible. Sinon, ils seront fixés à l'aide de Velcro sur des composantes de structure des plafonds.
- 3.4.7 Aucun câble ne doit mesurer plus de 90 mètres de longueur.
- 3.4.8 Respecter les rayons de courbure des câbles lors de l'installation.
- 3.4.9 Tous les câbles doivent être terminés.
- 3.4.10 Toutes les paires doivent être terminées.
- 3.4.11 Aucune épissure ne doit être pratiquée le long du câble.
- 3.4.12 Tout câble endommagé lors de son installation doit être remplacé.
- 3.4.13 Une fois installé, le câble ne doit subir aucune pression ou toute forme de contrainte risquant de l'endommager ou de modifier sa structure interne (torons des paires, rayon de courbure, étirement, autre).
- 3.4.14 Pendant les travaux, aucun câble ne doit traîner par terre ou rester exposé et risquer d'être piétiné, ni exposé à d'autres formes d'endommagement.
- 3.4.15 Aucun câble ne doit être installé à moins de 300 mm des appareils d'éclairage fluorescents.
- 3.4.16 Aucun câble ne doit être installé à moins de 65 mm des conduits d'alimentation électrique 120/208 V, sauf pour les croiser à un angle de 90°.
- 3.4.17 Aucun câblage ne doit être installé de façon apparente sans être protégé. Le réseau de câblage horizontal devra être installé à l'aide de supports fixés à la dalle de béton à tous les 1, 5 m.
- 3.4.18 Lacer les câbles au moyen d'attaches en bande Velcro de sorte à éviter que les câbles ne tirent sur les points de connexions des fils aux prises et à agencer la disposition des ensembles de câbles ainsi constitués selon les lignes verticales et horizontales de l'environnement immédiat.
- 3.4.19 Dans tous les panneaux de distribution RJ45, installer des couvercles (*Blank Insert*) dans tout emplacement de connecteur non utilisé.
- 3.4.20 Les câbles existants doivent être retirés.
- 3.4.21 Les nouveaux câbles doivent disposer d'une longueur de 5 m qui sera lovée dans l'entre-plafond.
- 3.4.22 Tous les connecteurs RJ45 existants doivent être remplacés.

3.5 Panneaux de distribution RJ45

- 3.5.1 Des panneaux de distribution seront dédiés aux différents services (Informatique, WIFI, audio-visuel, surveillance par caméra). Référez aux plans pour la localisation exacte de chaque panneau de distribution.
- 3.5.2 Installer les panneaux selon les indications aux dessins.
- 3.5.3 Installer tout le câblage et terminer les raccordements.
- 3.5.4 Respecter les rayons de courbure minimaux.
- 3.5.5 Terminer les câbles aux connecteurs au moyen de l'outil recommandé par le fabricant.
- 3.5.6 Ne pas dégainer les câbles à quatre (4) paires plus de 25 mm au bout du câble. Les torons des paires ne doivent pas être ouverts sur plus de 13 mm.
- 3.5.7 Procéder aux essais de performance sur chaque câble.
- 3.5.8 Lacer les câbles au moyen d'attaches en bande Velcro de sorte à éviter que les câbles ne tirent sur les points de connexions des fils aux prises et à agencer la disposition des ensembles de câbles ainsi constitués selon les lignes verticales et horizontales de l'environnement immédiat.
- 3.5.9 Dans tous les panneaux de distribution RJ45, installer des couvercles (Blank Insert) dans tout emplacement de connecteur non utilisé.

3.6 Prises

- 3.6.1 Procéder à l'installation des prises selon les indications aux dessins (localisations, hauteurs de montage, accessoires). Faire valider les localisations et les hauteurs de montage exactes par le représentant du Client.
- 3.6.2 Couper le câble pour assurer que la longueur ne sera pas excessive et que le rayon de courbure minimum sera respecté.
- 3.6.3 Ne pas dégainer plus de 25 mm au bout du câble. Les torons des paires ne doivent pas être ouverts sur plus de 13 mm.
- 3.6.4 Terminer les conducteurs sur les contacts de la prise au moyen de l'outil recommandé par le fabricant.
- 3.6.5 Identifier et installer la prise.
- 3.6.6 Réaliser les essais de performance. Remplacer les câbles qui ne répondent pas aux critères de performance. Les tests seront effectués seulement quand les prises seront installées.
- 3.6.7 Dans les boîtes de prise aux murs et aux plafonds, installer le support de prise adéquat et des couvercles (*Blank Insert*) dans tout emplacement de prise non utilisé.
- 3.6.8 Toutes les sorties aux murs non utilisées et destinées au service de télécommunications seront équipées par l'Entrepreneur en télécommunications d'une plaque aveugle de couleurs indiquées au présent devis.

3.7 Documentation

- 3.7.1 Spécifications générales pour l'administration de l'infrastructure de télécommunications.
 - .1 Cette section décrit les concepts d'identification et de présentation des informations nécessaires pour administrer le réseau de câblage en accord avec le standard ANSI/EIA/TIA 606.
 - .2 L'entrepreneur fournira la documentation du réseau de câblage de télécommunications tel que spécifiée dans la présente section.
 - .3 Le format de l'identifiant sera indiqué par le client lors la réunion de démarrage de chantier.

3.7.2 Étiquetage

- .1 Les étiquettes pour les câbles seront sous plastique transparent, et à enroulement autour du câble avec le code imprimé au moins trois fois de sorte à être lisible sous plusieurs angles.
- .2 L'identifiant sera imprimé en couleur noire sur une zone blanche.
- .3 L'étiquette sera fixée au câble en utilisant un manchon en plastique pour les câbles.
- .4 L'identifiant sera imprimé en caractères de taille unique, et de couleur noire sur fond blanc. La police de caractère sera soumise pour approbation. Tout identifiant écrit à la main sera refusé.
- .5 Chaque câble sera étiqueté à ses deux extrémités. L'identifiant pour les câbles sera apposé à 6 pouces de chaque extrémité du câble.
- .6 Chaque câble destiné au point d'accès WIFI (AP) devra aussi porter la mention (AP) WIFI suivie du numéro du câble.
- .7 Chaque prise réseau aura un identifiant et un code barre selon le standard du client (INRS).

3.8 Inventaire

3.8.1 Fournir les inventaires complets des câbles ainsi et des raccordements. Fournir une (1) copie papier et une (1) copie électronique de ces inventaires au format EXCEL.

3.8.2 Les documents d'inventaire et les dessins « tel que construit » seront fournis par le Propriétaire et complétés par l'entrepreneur en télécommunications. Ils comprendront les informations suivantes :

- .1 Identification des câbles;
- .2 Identification des panneaux;
- .3 Identification des prises.

3.8.3 L'entrepreneur fournira un plan détaillant l'identification de chaque sortie télécom. Ce plan sera affiché sur les murs de chaque salle télécom.

3.9 Câblage en cuivre de Catégories 6, contrôle de la qualité sur place

3.9.1 Aviser le Représentant du Client une semaine avant le début des tests du réseau de câblage pour lui permettre d'assister à tout ou partie des tests.

3.9.2 Garantie

- .1 Toutes les composantes passives du système de câblage (câble, prise, connecteur, bloc, cordon de raccordement, etc.) devront être couvertes par une garantie de 25 ans. La période de garantie pour la certification de la performance du système devra aussi être de 25 ans.

3.9.3 Test des câbles en cuivre

- .1 Tous les essais doivent être réalisés avec un appareil de type « certificateur de câbles » de la dernière version disponible et d'un logiciel muni des dernières mises à jour.
- .2 Les essais pour les câbles en cuivre seront effectués en utilisant un testeur capable de procéder à des mesures sur des bandes passantes jusqu'à 350 Mhz (catégorie 6). L'entrepreneur doit fournir la preuve que les équipements de test ont été calibrés récemment.
- .3 Les tests seront effectués entre les prises des cordons de raccordement des équipements et les prises utilisateurs (Niveau canal).

- .4 Les tests pour les câbles UTP porteront sur la totalité des câbles installés, et toutes les paires de chaque câble, pour détecter les inversions, les pertes d'isolation, les circuits ouverts, et la présence de tensions continues.
- .5 Les câbles de transmission à quatre (4) paires seront testés pour leur concordance avec les spécifications EIA/TIA 568-D catégorie 6.
- .6 L'étiquetage de tous les composants du réseau de câblage sera vérifié.
- .7 La certification se traduit par la garantie que le système de câblage est installé selon les standards de la catégorie 6, assurant ainsi le bon fonctionnement des applications ETHERNET 10/100Mbps et autres applications opérant jusqu'à 1 Gbs, ATM sur câblage UTP, et autres applications jusqu'à 1 Gbs.
- .8 Tous les résultats des tests doivent être conformes aux requis de garantie spécifiés par les fabricants, incluant les programmes d'extension de garantie. Les rapports doivent inclure les résultats de test des paramètres spécifiés dans les standards EIA/TIA.

Des corrections seront apportées à toute défectuosité lors de ces tests et de nouveaux tests seront effectués.
- .9 Tous les câbles testés seront étiquetés comme répondants aux spécifications visées.
- .10 L'entrepreneur doit fournir une (1) copie électronique des résultats de tous les essais, incluant les graphiques et la longueur de chaque branchement. Les résultats des tests devront contenir les renseignements suivants :
 - opérateur;
 - date;
 - établissement;
 - type de câble;
 - no du câble;
 - appareil d'essai, marque et modèle;
 - résultats des essais;
 - longueur;
 - affaiblissement;
 - bruit;
 - résistance;
 - diaphonie (db);
 - diaphonie (fréquence);
 - réussite ou échec;
 - circuits ouverts;
 - court-circuits;
 - mélange/inversion des paires;
 - atténuation;
 - atténuation paradiaphonique (NEXT);
 - atténuation de télédiaphonie (EL FEXT);
 - atténuation « POWER SUM » des paramètres;
 - délai de propagation;
 - assignation correcte des fils selon le type de terminaison.

- 3.9.4 Les résultats des tests seront fournis au format électronique (Formats admissibles MS Word, MS Excel, MS Access) et inséré au guide d'entretien du projet.
- 3.9.5 Afin d'assurer du bon fonctionnement du nouveau réseau de câbles, le client se réserve le droit de refaire vérifier, en sa présence, 10 % du nouveau réseau de câblage. S'il y a divergence entre les tests, le client se réserve le droit de refaire tester tout le réseau, et ce, aux frais de l'Entrepreneur.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Normes de référence.....	1
1.3 Pérennité des produits et assistance technique.....	2
1.4 Éligibilité des Entrepreneurs	2
1.5 Documents à soumettre pour approbation et information	3
1.6 Période de garantie.....	3
PARTIE 2 - PRODUITS	4
2.1 Description d'un nouveau système	4
2.2 Fonctionnalités du système.....	4
2.3 Serveur de gestion.....	5
2.4 Logiciel opérateur	5
2.5 Contrôleurs	6
2.6 Modules d'alimentation électrique et batteries de secours.....	6
2.7 Modules de protection.....	7
2.8 Sonnettes de porte.....	7
2.9 Lecteurs de cartes	8
2.10 Cartes d'accès	8
2.11 Gâches électriques	8
2.12 Contacts magnétiques de porte	8
2.13 Détecteurs de présence pour requête de sortie	8
2.14 Conducteurs et câbles	8
PARTIE 3 - EXÉCUTION	11
3.1 Généralités.....	11
3.2 Réunion de démarrage	11
3.3 Examen.....	11
3.4 Installation – Contrôle d'accès	12
3.5 Séquences d'opération	16
3.6 Programmation	16
3.7 Inspections et essais au chantier	16
3.8 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux.....	19
3.9 Manuels d'exploitation et d'entretien.....	19
3.10 Documentation supplémentaire requise.....	20

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

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

1.2 Normes de référence

1.2.1 Les travaux doivent être exécutés conformément aux exigences des codes en vigueur, y compris tous les modificatifs publiés jusqu'à la date limite de réception des soumissions, et des autres codes provinciaux ou locaux pertinents ; en cas de divergence entre les exigences des différents documents, les plus rigoureuses prévaudront.

1.2.2 ANSI - American National Standards Institute.

1.2.3 ASTM - American Society for Testing and Materials.

1.2.4 IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers.

1.2.5 NEMA - National Electrical Manufacturers Association.

1.2.6 NFPA - National Fire Protection Association.

1.2.7 Canadian Standards Association, (CSA)/CSA International

.1 CSA C22.1-, Canadian Electrical Code, Part 1 (latest edition) Safety Standard for Electrical Installations.

.2 CSA-C22.2 No. 214-02, Communications Cables (Bi-national Standard, with UL 444).

.3 CSA C22.2 n°1, Audio, video and similar electronic equipment.

.4 CAN/CSA-C22.2 n° 182.4-FM90 (C2001), Fiches, prises et connecteurs pour réseaux de télécommunications.

.5 CAN/CSA-C22.3 No. 1, Overhead Systems.

.6 CAN/CSA C22.10 : Code de l'électricité du Québec

1.2.8 Underwriters' Laboratories (UL)

.1 UL 294, Access Control System Units.

.2 UL 1076, Safety for Proprietary Burglar Alarm Units and Systems.

1.2.9 Underwriters Laboratories of Canada (ULC)

.1 ULC-S317, Installation and Classification of Closed Circuit Video Equipment (CCVC) Systems for Institutional and Commercial Security Systems.

.2 CAN/ULC-60839-11-1:2016, Systèmes d'alarme et de sécurité électronique – Exigences système et exigences concernant les composants.

1.2.10 Electronic Industries Association (EIA)

.1 REC 12749, Power Supplies.

.2 TIA/EIA 569-B (CSA T530), Commercial Building Standards for Telecommunications Pathways and Spaces, incluant les addendas 1 à 7.

.3 TIA/EIA 568-C, Commercial Building Telecommunications Cabling Standard.

- .4 TIA/EIA 607 (CSA T527), Grounding and Bonding Requirements for Telecommunication in Commercial Buildings.
- .5 TIA/EIA 606-A (CSA T528), Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings.
- .6 TIA/EIA TSB-67, UTP End-to-End System Performance Testing.

1.3 Pérennité des produits et assistance technique

- 1.3.1 L'Entrepreneur s'engage à être disponible pour assurer le service de support de tout le système de sécurité pendant les cinq (5) années suivant la fin de la garantie du présent projet.
- 1.3.2 L'Entrepreneur s'engage en outre à assurer l'approvisionnement de toutes les composantes utilisées pour le montage du système de sécurité ou des produits de remplacement pendant les cinq (5) années suivant la fin de la garantie du présent projet.
- 1.3.3 Cet engagement devra être signé par l'Entrepreneur et fera partie des documents de soumission dans le cadre de ce projet.

1.4 Éligibilité des Entrepreneurs

- 1.4.1 L'Entrepreneur doit posséder une licence en règle de la Régie du bâtiment du Québec (RBQ) dans la catégorie spécialisée des systèmes de contrôle d'accès.
- 1.4.2 L'Entrepreneur ainsi que tout son personnel qui travaillera sur le projet, incluant tous les sous-traitants, doivent posséder un permis valide provenant du Bureau de la sécurité privée (BSP) et ces permis doivent être transmis avec la soumission par l'Entrepreneur.
- 1.4.3 Le sous-traitant ou l'Entrepreneur doit être un distributeur et un installateur certifié par le ou les fabricants du système de contrôle d'accès objet de la présente section.
- 1.4.4 Le sous-traitant ou l'Entrepreneur doit avoir déployé des solutions d'intégration des systèmes de contrôle d'accès objet du présent projet.
- 1.4.5 L'Entrepreneur accepte l'entière responsabilité de la conception, de l'installation et des essais d'acceptation pour le système de contrôle d'accès.
- 1.4.6 Si des sous-traitants sont employés pour effectuer une partie des travaux ou du soutien technique, le Client s'adressera à l'Entrepreneur concernant toute mesure corrective nécessaire.
- 1.4.7 Tous les travaux doivent être effectués et supervisés par des techniciens, des firmes et des chefs de projet possédant les compétences nécessaires pour l'installation de systèmes contrôle d'accès, ainsi que pour l'exécution d'essais connexes exigés par le fabricant, conformément aux méthodes approuvées par ce dernier.
- 1.4.8 Les techniciens et les firmes en système de contrôle d'accès doivent avoir reçu une formation complète et posséder les compétences reconnues par le fabricant pour installer et faire l'essai de l'équipement.
- 1.4.9 L'Entrepreneur ou le sous-traitant en système de contrôle d'accès, y compris tout sous-traitant, doit posséder une expérience éprouvée des projets de système de contrôle d'accès et en faire la preuve en incluant de l'information détaillée sur des projets de système de contrôle d'accès.
 - .1 Un lot de pièces de rechange devra être disponible en tout temps au bureau de l'Entrepreneur pour assurer l'entretien et réparation dans un délai maximum de 72h.
 - .2 Les travaux électriques doivent être exécutés par un Entrepreneur électricien qualifié et détenant une licence valide et émise par la CMEQ.

1.5 Documents à soumettre pour approbation et information

1.5.1 Soumettre les documents requis conformément à la section 20 05 00 - « Exigences générales concernant les résultats des travaux ».

1.5.2 Fiches techniques et dessins d'atelier

- .1 Soumettre des plans montrant l'emplacement de tous les dispositifs ainsi que des listes de câblage, les dessins de détail de l'emplacement de montage des dispositifs et les dessins de détail montrant les connexions et les raccordements des dispositifs types.
- .2 Les dessins d'atelier doivent indiquer le schéma complet du projet, y compris les schémas et diagrammes des installations ainsi que les détails et la représentation complète du réseau de conduits (avec leurs dimensionnements).
- .3 Les dessins d'atelier doivent indiquer les hauteurs de montage, l'emplacement des éléments et les schémas de câblage.
- .4 Soumettre un schéma de couverture des contrôleurs, indiquant le numéro et l'emplacement des zones ainsi que les espaces couverts, une liste complète du matériel, un schéma d'encombrement des contrôleurs d'accès, un schéma d'encombrement des armoires, un schéma d'encombrement des salles d'équipements de sécurité et un schéma d'interconnexion des systèmes.

1.6 Période de garantie

1.6.1 Pour une période de trois (3) ans, à compter de la date de la réception définitive des travaux :

- .1 Garantir le bon fonctionnement et l'entretien du système de contrôle d'accès, incluant le remplacement des éléments défectueux et la main-d'œuvre associés à ces remplacements.
- .2 Garantir le système et toutes les composantes (contrôleurs, serveurs, etc.) contre quelques déficiences ou détériorations que ce soit, afin de maintenir en tout temps une installation opérationnelle de premier ordre, répondant à toutes les exigences du contrat.
- .3 Garantir le système de contrôle d'accès contre tous les défauts, omissions, malfaçons ou vices cachés, soit d'exécution, soit de matériel, y compris les défauts de fabrication, d'installation et de programmation.
- .4 Remédier sans délai aux déficiences, omissions ou malfaçons qui pourraient se révéler dans les ouvrages susmentionnés, strictement et fidèlement, conformément au contrat et selon les termes, conventions et conditions stipulées pour en assurer le bon fonctionnement et la performance prévue. En cas de réparation, fournir tout moyen palliatif pour maintenir et assurer une performance similaire à celle prévue par le design du système.

1.6.2 Suite à la livraison du projet, du personnel qualifié par le fabricant pour l'installation et l'entretien du système doit être disponible dans un délai de 24 h, 7 jours par semaine, 365 jours par an, pour se rendre sur le site pour régler une problématique.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Description d'un nouveau système

- 2.1.1 Les solutions technologiques visées doivent permettre le contrôle d'accès des portes indiquées aux dessins et répondant au présent devis.
- 2.1.2 Les travaux de la présente Section comprennent, mais sans s'y limiter : la fourniture, la manutention, le transport, la mise en place de tous les systèmes et accessoires relatifs au système de contrôle d'accès du bâtiment mentionnés ci-après et/ou sur les dessins, le tout devant être opérationnel :
- .1 Toutes les composantes de contrôle d'accès décrites dans les paragraphes sous-jacents.
 - .2 Tous les accessoires de montage et de raccordement.
 - .3 La documentation de tout le réseau de sécurité incluant l'identification des câbles.
 - .4 La documentation complète en français (sur papier et en format électronique) de tous les équipements et de leur raccordement.
 - .5 La formation du personnel.
 - .6 La programmation des profils des utilisateurs, des portes et des séquences sur le serveur de gestion jusqu'à la pleine satisfaction du Client.
 - .7 La mise en marche conforme aux indications du présent devis.

2.2 Fonctionnalités du système

- 2.2.1 Le système de sécurité projeté permettra le contrôle des accès à l'édifice, à l'usage du gestionnaire du site.
- 2.2.2 Le système de sécurité devra intégrer, mais sans s'y limiter les fonctions de :
- .1 Contrôle d'accès.
- 2.2.3 Le système de contrôle d'accès doit être constitué uniquement de matériels homologués ULC/UL.
- 2.2.4 Le système de contrôle d'accès doit être en mesure de générer et de gérer des alarmes selon un niveau de priorité. Lors de l'activation d'une alarme, les informations pertinentes telles que la nature de l'alarme, l'heure et la date doivent être transmises au poste opérateur. En cas d'alarme, le système d'accès doit déclencher certaines actions associées telles que l'activation d'un signal sonore et l'affichage des opérations à suivre par l'opérateur.
- 2.2.5 Les réponses résultantes de l'activation d'une alarme doivent être soumises pour approbation, et ce pour toute la liste des alarmes programmées du projet.
- 2.2.6 Le système de contrôle d'accès doit être entièrement adressable.
- 2.2.7 Le système de contrôle d'accès doit offrir la possibilité de créer des partitions et des regroupements de zones.
- 2.2.8 Le système de contrôle d'accès doit être en mesure de discriminer chaque point surveillé afin de déterminer la nature et l'origine de l'alarme.
- 2.2.9 Le système doit opérer toutes les composantes, de façon automatique et manuelle, reliées à celui-ci tel qu'indiqué aux dessins et dans le tableau des portes.
- 2.2.10 Le système doit communiquer en temps réel, au poste opérateur, l'état de toutes les composantes reliées à celui-ci tel qu'indiqué aux dessins et dans le tableau des portes.

- 2.2.11 Le système doit permettre les fonctions de commande automatique et manuelle des portes, aux emplacements raccordés au système central de surveillance, accessibles via web aux postes informatiques déterminés.
 - 2.2.12 Le système doit opérer les portes entre-barrées indiquées aux dessins et dans le tableau des portes.
 - 2.2.13 Le système doit être conçu pour permettre l'ajout éventuel de systèmes de contrôle de déverrouillage et d'unités d'activation de portes grâce à l'installation, à chaque emplacement, des lignes et des matériels de transmission appropriés.
 - 2.2.14 Le système doit comprendre les connexions permettant le contrôle des unités d'activation à partir des postes clients.
 - 2.2.15 Chaque unité d'activation doit avoir une fonction de contrôle assurée par un poste (panneau) de porte/matériel installé à l'endroit indiqué.
 - 2.2.16 Le fonctionnement, l'entretien, la maintenance et l'essai du système doivent être faciles.
 - 2.2.17 Le système de contrôle d'accès utilisera le protocole de communication Ethernet IP pour la communication entre les contrôleurs d'accès, le serveur de données et les postes clients.
 - 2.2.18 Toutes les communications sur le réseau de communication doivent être cryptées selon le standard AES.
 - 2.2.19 Le système de contrôle d'accès utilisera le réseau local Ethernet du Propriétaire.
 - 2.2.20 La programmation du système, le regroupement et l'identification des zones doivent se faire en coordination avec le Propriétaire.
 - 2.2.21 Le système de sécurité sera modulaire et extensible sans incidence majeure sur le réseau de conduits en ajoutant des contrôleurs, des lecteurs de carte, des dispositifs de détection, etc.
 - 2.2.22 Le système de sécurité devra être un système conçu pour une utilisation commerciale et avoir fait ses preuves dans des installations comparables au présent projet. Une liste des installations de même nature effectuées durant les trois (3) dernières années doit être présentée avec les autres documents de soumission.
 - 2.2.23 Tout le filage du système devra être installé entièrement sous conduits dédiés dans les salles techniques (électrique ou autres) selon les prescriptions de la section 26 05 30 – Conduits, boîtes et accessoires pour l'électricité. Le filage n'est pas obligatoirement sous conduit dans les plafonds accessibles.
 - 2.2.24 Se référer aux plans, au tableau des portes et aux groupes de quincaillerie de porte établis par la Division Architecture pour connaître les composantes électrifiées à contrôler pour chaque groupe de porte.
- 2.3 Serveur de gestion**
- 2.3.1 Le système de contrôle d'accès doit s'intégrer au serveur de gestion déjà présent chez le client de marque Kantech Entrapass.
- 2.4 Logiciel opérateur**
- 2.4.1 Le système de contrôle d'accès doit s'intégrer au logiciel opérateur déjà présent chez le client de marque Kantech Entrapass.

2.5 Contrôleurs

- 2.5.1 Contrôleurs électroniques à microprocesseur.
- 2.5.2 Capacité installée minimum de quatre (4) lecteurs de cartes, seize (16) entrées et quatre (4) relais de sorties par contrôleur.
- 2.5.3 Capacité d'expansion pour toutes les entrées et sorties binaires spécifiées.
- 2.5.4 Mise en réseau de type Ethernet 100-1000Base-T pour le contrôleur de tête et RS-485 encryptée à 128 bits pour la communication entre les contrôleurs.
- 2.5.5 Fonctionnement autonome même si la communication avec le serveur est hors fonction.
- 2.5.6 Capacité de 20 000 transactions en cas de panne réseau.
- 2.5.7 Capacité de 50 000 usagers distincts en mémoire.
- 2.5.8 Programmation de 30 jours fériés.
- 2.5.9 Possibilité de 128 horaires.
- 2.5.10 Possibilité de 150 niveaux d'autorisation.
- 2.5.11 Tous les points d'entrée seront surveillés selon les quatre (4) états par double résistance de fin de ligne (ON/OFF/OPEN FAULT/SHORT FAULT).
- 2.5.12 Le contrôleur devra être installé dans un coffret NEMA 1 verrouillable avec contact de supervision.
- 2.5.13 Tous les coffrets auront la même clé.
- 2.5.14 Montage mural dans les salles télécom et aux endroits déterminés aux plans.
- 2.5.15 Nombre requis de points de surveillance d'alarme : selon les indications aux dessins, au tableau des portes et à la liste de quincaillerie de la Division Architecture.
- 2.5.16 Nombre de sorties requises : selon les indications aux dessins, au tableau des portes et à la liste de quincaillerie de la Division Architecture.
- 2.5.17 Version logicielle capable d'exploiter les performances des lecteurs de carte indiqués au présent devis et permettant le décodage du protocole d'encryptage des cartes.
- 2.5.18 Produits acceptables : Kantech KT-400.

2.6 Modules d'alimentation électrique et batteries de secours

- 2.6.1 Le réseau de contrôle d'accès sera doté de modules d'alimentation pour le contrôleur et les dispositifs de verrouillage des portes locaux et à distance (gâche électrique, barre panique électrifiée, serrure électrifiée, autre), selon les indications aux bordereaux des portes (Division Architecture), la liste des portes et les indications aux dessins.
- 2.6.2 Le module d'alimentation pour les contrôleurs sera alimenté par un circuit électrique existant provenant du réseau URGENCE du bâtiment, si disponible au moment de l'installation.
- 2.6.3 Capacité suffisante pour supporter toutes les installations indiquées au présent devis plus une marge de sécurité de 25 %.

- 2.6.4 Fournir et installer les modules d'alimentation et les batteries de secours pour supporter toutes les composantes du réseau de contrôle d'accès. Les batteries de secours seront dimensionnées pour permettre une autonomie de fonctionnement de 24 heures des dispositifs suivants :
- .1 Panneaux de contrôle.
 - .2 Composantes de verrouillage des portes.
 - .3 Lecteurs de carte.
 - .4 Les dispositifs de requête de sortie (REX).
- 2.6.5 Sortie d'alarme suite à une panne de courant ou à la détection d'une condition de batterie faible.
- 2.6.6 Les dispositifs d'alimentation électriques seront installés avec les panneaux de contrôle d'accès aux endroits spécifiés aux plans. Installation sur des feuilles de contre-plaqué peintes en blanc et ignifugées, deux (2) heures de résistance au feu.
- 2.6.7 Les modules d'alimentation présenteront des sorties multiples pour fonctionner en modes Fail Secure.
- 2.6.8 Les sorties seront filtrées et calibrées électroniquement.
- 2.6.9 Les modules d'alimentation seront supervisés par des entrées de relais de type C afin de transmettre une alarme suite à une panne de courant et une alarme suite à un trouble de batterie.
- 2.6.10 Les modules d'alimentation posséderont des entrées/sorties, modules de distribution ou modules de relais afin d'effectuer les opérations requises sur les composantes contrôlées (barre panique électrifiée, gâche électrique, etc.).
- 2.6.11 Les modules d'alimentation seront asservis des entrées provenant du système d'alarme incendie pour chacune des sorties, si requis.
- 2.6.12 Fournir les relais d'interface requis pour déverrouiller les portes en cas d'alarme incendie. Un seul contact NF d'alarme incendie sera installé à proximité des contrôleurs. La capacité de ce contact est de 1 ampère à 120 volts.
- 2.6.13 Fournir et installer des dispositifs de protection pour toutes les composantes qui y sont raccordées.
- 2.6.14 Le module d'alimentation devra être installé dans un coffret NEMA 1 avec joint en néoprène, verrouillable et supervisé. Il sera muni d'une plaque d'identification permanente.
- 2.6.15 Tous les coffrets auront la même clé et seront à montage mural.
- 2.6.16 Produits acceptables :
- Altronix Eflow;
- 2.7 Modules de protection**
- 2.7.1 Des modules de protection seront installés sur toutes les entrées et les sorties des contrôleurs et des alimentations électriques des équipements distants.
- 2.8 Sonnettes de porte**
- 2.8.1 Sonnettes de porte filaire de type industriel.
- 2.8.2 Boîtier adapté à une opération extérieure.
- 2.8.3 Bouton-poussoir adapté à une opération extérieure.
- 2.8.4 Carillon à volume ajustable.

2.9 Lecteurs de cartes

2.9.1 À venir

2.10 Cartes d'accès

2.10.1 Fourni par le Propriétaire.

2.11 Gâches électriques

2.11.1 Fournies par la Division Architecture (voir tableau de quincaillerie de portes pour modèle)

2.11.2 Mode Fail Secure.

2.12 Contacts magnétiques de porte

2.12.1 Fournis par la Division Architecture. Raccordement par le présent Entrepreneur.

2.12.2 Contacts magnétiques de porte de type encastré.

2.12.3 Pour porte en bois ou métallique.

2.12.4 S'il est monté en surface, le contact doit être scellé hermétiquement dans une pâte en polyuréthane. Le contact et l'aimant doivent être moulés dans un boîtier en aluminium anodisé.

2.12.5 Muni d'un contact DPDT.

2.12.6 Être en mesure de faire 10 millions d'opérations.

2.12.7 Distance d'enclenchement de 2.5 cm.

2.12.8 Support de fixation en aluminium adapté à l'environnement.

2.12.9 Fixation avec des vis en acier inoxydable de type inviolable.

2.13 Détecteurs de présence pour requête de sortie

2.13.1 Munis d'un faisceau à infrarouge passif et analyse numérique, réglable pour éviter les fausses détections.

2.13.2 Munis d'un témoin lumineux indiquant l'activité du dispositif.

2.13.3 Montage mural.

2.13.4 Alarme sonore intégrée, d'intensité sonore ajustable, contrôlée individuellement par le contrôleur de rattachement et alarme paramétrable (mode silencieux).

2.13.5 Dispositifs munis d'un contact anti-sabotage.

2.13.6 Opération sur basse tension 24V ou 12V.

2.13.7 Couleur blanche, à coordonner avec la Division Architecture.

2.13.8 Produits : Kantech TRex.

2.14 Conducteurs et câbles

2.14.1 Tout le filage du système devra être installé entièrement sous conduits dédiés dans les salles techniques (électrique ou autres) selon les prescriptions de la section 26 05 30 – Conduits, boîtes et accessoires pour l'électricité. Le filage n'est pas obligatoirement sous conduit dans les plafonds accessibles.

- 2.14.2 Les gaines protectrices devront respecter les caractéristiques de catégories suivantes :
- FT1 lorsque hors plenum de ventilation dans les bâtiments combustibles.
 - FT4 lorsque dans un plenum de ventilation dans les bâtiments combustibles et hors plenum de ventilation dans les bâtiments incombustibles.
 - FT6 lorsque dans un plenum de ventilation dans les bâtiments incombustibles.
- 2.14.3 Conducteurs à isolant thermoplastique conformes à la norme CSA C22.2 n° 75.
- 2.14.4 Conducteurs en cuivre avec isolant thermoplastique, pouvant supporter une tension de 300 V. Les conducteurs seront du type toronné pour les liens aux lecteurs, les entrées à surveiller, les électroaimants et les gâches électriques. De manière générale, les câbles et conducteurs devront suivre les indications du guide d'installation du fabricant concernant les calibres et les écrans.
- 2.14.5 Sauf indication spécifique contraire, le matériau utilisé pour la fabrication de tous les conducteurs sera du cuivre partout.
- 2.14.6 Câbles pour circuits de communication avec les lecteurs de cartes :
- .1 Deux (2) paires n° 22 AWG (quatre (4) conducteurs), torsadées et blindées pour communication de type OSDP tel que Belden 3107A.
- 2.14.7 Câbles pour circuits de surveillance binaire (contact magnétique, supervision de verrouillage, bouton-poussoir) :
- .1 Une (1) paire n° 22 AWG, torsadée.
- 2.14.8 Câbles pour circuits de gâche électrique et de barre panique électrifiée sans délai :
- .1 Une (1) paire (2 conducteurs) n° 16 AWG, torsadée (alimentation) et deux (2) paires (quatre (4) conducteurs) n° 22 AWG, torsadées (contact de présence du pêne et contact de requête de sortie).
- 2.14.9 Câbles pour circuits de requête de sortie :
- .1 Deux (2) paires (quatre (4) conducteurs) n° 22 AWG, torsadées.
- 2.14.10 Câble pour le lien réseau RS485
- .1 Quatre (4) paires (huit (8) conducteurs) n°24 AWG, torsadées et blindées, 150 Ohms, faible capacité, conçu pour la communication RS-485.
- 2.14.11 Câblage structuré :
- .1 Câblage pour liaison de type Ethernet de Catégorie 6.
 - .2 Fréquence d'utilisation de 250 MHz.
 - .3 Impédance de 100 ohms.
- 2.14.12 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.

2.14.13 Produits acceptables :

- Alcatel (CW &C);
- Belden;
- Electrocable;
- Northern Electric;
- Pirelli;
- Phillips;
- Alcan.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Généralités

- 3.1.1 Installer les composantes conformément aux instructions d'installation écrites du fabricant, suivant les emplacements, les hauteurs de montage et les zones de surveillance paraissant aux dessins.
- 3.1.2 Fixer solidement les composantes aux murs, aux plafonds et aux autres supports indiqués.
- 3.1.3 Installer les boîtes requises dans des endroits accessibles non apparents.
- 3.1.4 Dissimuler les conduits et le câblage.
- 3.1.5 En tout temps et pendant toute la durée des travaux, toutes les portes sous contrôle d'accès seront contrôlées par le système existant.

3.2 Réunion de démarrage

- 3.2.1 Une réunion de démarrage des travaux sera organisée en présence de l'Entrepreneur, des sous-traitants en électricité et en contrôle d'accès, et des Représentants du Client. Le détail des travaux sera passé en revue, notamment :
 - .1 Le calendrier des travaux.
 - .2 La disposition et la localisation des équipements.
 - .3 L'aménagement des équipements dans les salles de sécurité.
 - .4 Le raccordement électrique des équipements.
 - .5 Les chemins de câbles intérieurs et extérieurs.
 - .6 La coordination avec le service TI.
 - .7 Les paramètres de sécurité.
 - .8 Les modalités d'accès au site, etc.
 - .9 La programmation.
 - .10 Le plan d'adressage IP.
 - .11 La gestion du réseau de contrôle d'accès et des utilisateurs.
 - .12 Les modalités pratiques et la portée de la formation.
 - .13 Le démantèlement des équipements existants.
- 3.2.2 L'Entrepreneur en contrôle d'accès proposera pour approbation une programmation qui permettra la mise en réseau, les tests et l'exploitation de toutes les installations.

3.3 Examen

- 3.3.1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des systèmes de contrôle d'accès, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Client.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Client de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Débuter les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite de l'Ingénieur.

3.4 Installation – Contrôle d'accès

3.4.1 Généralités

- .1 Installer les composantes conformément aux instructions d'installation écrites du fabricant, suivant les emplacements, les hauteurs de montage et les zones de surveillance paraissant sur les dessins d'atelier révisés.
- .2 Les installations sont faites en fonction de la sécurité, de la facilité d'entretien et de l'efficacité dans l'exploitation. Toutes les composantes sont placées de façon à ce qu'elles puissent être facilement vérifiées et remplacées.
- .3 Tout le menu matériel et la quincaillerie indispensables au bon fonctionnement de l'installation, même s'ils ne sont pas spécifiquement mentionnés, devront être fournis par l'Entrepreneur et ce coût sera intégré dans le montant de la soumission. L'Entrepreneur est laissé libre du choix du matériel, dont la qualité sera soumise à l'approbation de l'Ingénieur.
- .4 La quincaillerie de porte est raccordée jusqu'à la boîte de jonction située au-dessus de la porte concernée. L'Entrepreneur en sécurité raccordera les équipements de sécurité à partir de cette boîte de jonction.
- .5 La quincaillerie de porte est telle qu'indiquée dans le tableau des portes et à la liste de quincaillerie des documents de la Division Architecture.
- .6 Les nouveaux lecteurs de carte, détecteurs de présence et autres équipements nouveaux seront installés et raccordés à la boîte de jonction au-dessus de la porte.
- .7 L'Entrepreneur en sécurité est responsable du raccordement électrique des composantes de sécurité à partir de boîtiers électriques prévus à cet effet.
- .8 Les circuits électriques dédiés seront utilisés pour le système de contrôle d'accès.
- .9 Fixer solidement les composantes aux murs, aux plafonds et aux autres supports indiqués.
- .10 Installer les boîtes requises dans des endroits accessibles non apparents.
- .11 Dissimuler les conduits et le câblage.
- .12 Raccorder le système d'alarme-intrusion au réseau de contrôle d'accès et au serveur de contrôle d'accès.
- .13 Relier les lecteurs de cartes avec le système d'alarme intrusion de façon à pouvoir armer/désarmer les partitions du système d'intrusion avec les lecteurs de carte à clavier numérique.

3.4.2 Serveur de gestion

- .1 Le serveur de gestion est existant et fourni par le Propriétaire (Kantech Entrapass).

3.4.3 Logiciel client

- .1 Le logiciel est existant et fourni par le Propriétaire (Kantech Entrapass).
- .2 Installer et configurer le logiciel client sur les postes déterminés.
- .3 Valider l'opération et tous les points, capteurs, zones à même l'interface.
- .4 Valider toutes les opérations (activation des portes, alarmes, enrôlement, etc.) nécessaires à l'opération complète du système de contrôle d'accès et d'alarme intrusion.
- .5 Fournir un (1) rapport de vérification de l'interface.

3.4.4 Poste opérateur

- .1 Le poste opérateur est existant et fourni par le Propriétaire.
- .2 Procéder à la vérification, la validation et à la conformité des interfaces et des modes d'utilisation sur le poste opérateur.
- .3 Procéder à la programmation du poste opérateur et des services en conformité avec la planification des services telle qu'approuvée par le Représentant du Propriétaire lors de la réunion de démarrage du projet.

3.4.5 Contrôleurs d'accès

- .1 Installer les contrôleurs dans les locaux des contrôleurs [existants] indiqués en plans.
- .2 Installer les contrôleurs en tenant compte que la majorité du câblage est acheminée par l'entreplafond.
- .3 Installer les modules d'entrées/sorties et autres options.
- .4 Conserver 10 % d'espace pour les potentiels besoins futurs.
- .5 Configurer l'adressage réseau Ethernet IP et RS485. Vérifier le fonctionnement de la communication.
- .6 Raccorder tous les signaux.
- .7 Vérifier tous les canaux d'entrée et de sortie installés, même s'ils ne sont pas raccordés.
- .8 Vérifier la communication et le fonctionnement des lecteurs de cartes.
- .9 Vérifier la communication et le fonctionnement de tous les ports installés et qui pourraient servir à des installations futures.

3.4.6 Boîtiers d'alimentation pour quincaillerie électrifiée

- .1 Installer les boîtiers d'alimentation aux endroits indiqués aux plans.
- .2 Installer le(s) module(s) d'alimentation en tenant compte que la majorité du câblage est acheminée par l'entreplafond.
- .3 Installer un fusible distinct pour élément de raccord.
- .4 Identifier la source d'alimentation au moyen d'une plaque gravée de 1 pouce sur 3 pouces.
- .5 Ne pas livrer de batteries au chantier tant qu'elles ne pourront pas être raccordées à un chargeur fonctionnel. Utiliser des batteries stockées depuis moins de six mois.
- .6 Faire le raccordement 120 V.
- .7 Faire le raccordement au système d'alarme incendie si requis.
- .8 Le raccordement bas voltage entre le boîtier d'alimentation et la composante électrifiée sera fait par la Division Architecture :
 - Pour les gâches électriques;
 - Pour les barres paniques électrifiées;
 - Pour les transferts de courant;
 - Pour les retenues magnétiques.

-
- 3.4.7 Lecteurs de cartes
- .1 Installer les lecteurs de cartes aux endroits indiqués aux dessins.
 - .2 Installer les lecteurs de cartes à 1 035 mm, à moins d'indication contraire aux dessins et selon les conditions de chantier.
 - .3 Installer le câblage et le raccorder au contrôleur.
 - .4 Installer tous les conduits et boîtes de sortie requis.
 - .5 Démontrer le fonctionnement des lecteurs de cartes à l'aide d'un Représentant du Propriétaire.
- 3.4.8 Cartes d'accès
- .1 S'assurer que tous les groupes et niveaux d'accès sont programmés et prêts à la configuration dans le serveur de gestion.
 - .2 Les cartes d'accès seront programmées par le Propriétaire.
- 3.4.9 Lecteurs d'empreintes digitales
- .1 Installer les lecteurs d'empreintes digitales aux endroits indiqués au tableau des portes et aux dessins.
 - .2 Installer les lecteurs d'empreintes digitales à 1035 mm du sol, à moins d'indication contraire aux dessins et selon les conditions de chantier.
 - .3 Installer le câblage jusqu'au contrôleur.
 - .4 Démontrer le fonctionnement des lecteurs d'empreintes à l'aide d'un Représentant du Propriétaire.
- 3.4.10 Gâches électriques, serrures électrifiées et autres systèmes de verrouillage électrifiés
- .1 Les dispositifs de verrouillage sont indiqués aux dessins.
 - .2 Les dispositifs de verrouillage sont filés jusqu'à la boîte de jonction située au-dessus de la porte.
 - .3 Installer le câblage et raccorder le dispositif et son contact de présence de pêne et de requête de sortie.
 - .4 Aucun dispositif de verrouillage ne doit être branché directement sur le contrôleur. Il doit être câblé via un relai de contrôle et alimenté par le module d'alimentation prévu à cet effet.
 - .5 Vérifier que l'absence de pêne est détectée.
 - .6 Vérifier le statut *Fail Secure* ou *Fail Safe* selon les indications.
 - .7 Le câblage et les raccordements entre le boîtier d'alimentation et la composante de verrouillage électrifiée seront faits par la Division Architecture.
 - .8 Raccorder les signaux requis pour le contrôle des systèmes de verrouillage électrifiés aux contrôleurs de rattachement.
- 3.4.11 Contacts de porte
- .1 Les contacts de porte seront installés par la Division Architecture et filés par le présent Entrepreneur jusqu'au contrôleur.
 - .2 Installer le contact selon les indications aux dessins et selon les conditions de chantier. La localisation typique du contact de porte est à 50 mm du bord vertical de la porte.
 - .3 Relier les contacts de portes aux contrôleurs.
 - .4 Démontrer le fonctionnement du contact du côté NO et du côté NF.

3.4.12 Détecteurs de présence pour requête de sortie

- .1 Installer les détecteurs de présence aux endroits indiqués aux dessins, sur le cadre supérieur des portes, à moins d'indication contraire aux dessins et raccorder sur les panneaux de contrôle correspondants.
- .2 Le réglage typique du faisceau de détection couvrira la poignée intérieure de la porte à moins d'indication contraire du Représentant du Client.
- .3 Raccorder l'alarme sonore des détecteurs de présence, son utilisation sera activée par programmation.
- .4 Démontrer le fonctionnement des détecteurs de présence de sorte à minimiser les erreurs de portes forcées.

3.4.13 Conducteurs et câbles

- .1 Tout le filage du système devra être installé entièrement sous conduits dédiés dans les salles techniques (électrique ou autres) selon les prescriptions de la section 26 05 20 – Conducteurs, câbles et accessoires pour l'électricité ainsi que de la section 26 05 30 – Conduits, boîtes et accessoires pour l'électricité. Le filage n'est pas obligatoirement sous conduit dans les plafonds accessibles.
- .2 Les conduits doivent rejoindre toutes les composantes des portes tel que montré aux plans et doivent se terminer dans les salles télécom (ou autres endroits) où sera positionné le contrôle de porte rattaché.
- .3 Les cordes de tirage seront présentes dans les conduits vides et également dans les conduits possédant des câbles pour le passage de futurs câbles.
- .4 Assembler les conducteurs et câbles en utilisant des lacets réutilisables de type Velcro.
- .5 Aucune installation de conducteurs ou de câbles ne sera permise par des températures inférieures à celles recommandées par les Fabricants.
- .6 Utiliser les conduits et les manchons prévus à cet effet.
- .7 Lorsque des câbles traversent verticalement des dalles de béton, des barrières de scellement du type MCT de la Cie Nelson devront être utilisées. Les propriétés coupe-feu des dalles et cloisons traversées doivent être maintenues.
- .8 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.
- .9 À l'intérieur des boîtes et des panneaux, des centres de commande de moteurs, les conducteurs devront être formés et liés ensemble à l'aide de serre-fils du type TY-RAP de Thomas & Betts ou placés dans des goulottes à couvercle amovible.
- .10 Identifier la fonction du câble et le numéro de porte de chaque câble aux deux (2) extrémités en conformité avec les standards établis en début de projet.
- .11 Procéder aux raccordements de toutes les composantes électrifiées par les câbles appropriés de façon continue entre la boîte de jonction de la porte et le contrôleur de porte.
- .12 Pour toutes les portes possédant de la quincaillerie électrifiée, prévoir le câblage requis pour raccorder toutes les composantes de quincaillerie électrifiées tel que montré aux plans, au tableau des portes et aux groupes de quincaillerie de porte de la Division Architecture.

3.5 Séquences d'opération

3.5.1 Groupe 01 à 04 – lecteur de carte, requête de sortie, gâche électrique et contact magnétique

- .1 Superviser la position des portes (ouvertes ou fermées) par contact magnétique et archiver les changements d'état en tout temps au système de contrôle d'accès.
- .2 L'accès vers le côté sécurisé est permis sur la présentation d'une carte valide et permet l'accès momentanément en contournant la supervision et déverrouillant la gâche électrique. Archiver l'information.
- .3 L'accès vers le côté non sécurisé est permis en tout temps. Le détecteur de mouvement de requête de sortie active le contournement de la supervision de la porte. Archiver l'information.
- .4 Lors d'un événement d'une porte maintenue en position ouverte pendant plus de 90 secondes, un signal est acheminé au système de contrôle d'accès et aux postes console comme une porte « ouverte trop longtemps ». Archiver l'information.
- .5 Lors d'un événement de porte forcée, un signal est acheminé au système de contrôle d'accès et aux postes console comme une porte « forcée ». Archiver l'information.

3.6 Programmation

3.6.1 L'Entrepreneur procédera à la programmation des contrôleurs, du serveur et du poste client pour permettre la prise en charge de toutes les composantes installées et pour procéder à tous les tests de mise en service opérationnelle à la satisfaction du Client.

3.6.2 L'Entrepreneur produit une image de tout le disque du serveur afin de permettre le montage du serveur en un délai le plus court possible en cas de perte du serveur en ligne. Le support sera une clé USB.

3.6.3 Soumettre la liste ou le principe de construction des messages avant d'en entreprendre l'enregistrement et la programmation. Accorder deux semaines pour commentaires.

3.6.4 Les travaux de programmation porteront sur (liste non exhaustive) :

- .1 Les portes sous contrôle d'accès et toute la quincaillerie rattachée.
- .2 Tous les modules de sécurité indiqués au devis et montrés sur les dessins.

3.6.5 Lors de la réunion de démarrage mentionnée plus haut, les profils et les droits d'accès, ainsi que les tranches horaires d'armement et de désarmement, incluant les procédures de diffusion des alarmes à programmer seront présentés à l'Entrepreneur. Les modalités de mise en œuvre seront précisées.

3.7 Inspections et essais au chantier

3.7.1 L'Entrepreneur devra faire tous les essais afin de respecter les critères définis.

3.7.2 En tout temps, l'Ingénieur pourra demander des essais additionnels afin de démontrer la performance du système dans des cas particuliers.

3.7.3 Effectuer les inspections et les essais en présence de l'Ingénieur qui sera informé au moins 72h à l'avance.

- .1 Fournir les outils, les échelles et le matériel nécessaires.
- .2 S'assurer que les sous-traitants sont présents au moment du contrôle.

- 3.7.4 L'Entrepreneur est responsable d'apporter son soutien lors de la mise en marche et de la mise en service du système de contrôle d'accès. Si des modifications de filage, des ajustements ou des interventions sont requis, elles seront à la charge de l'Entrepreneur.
- 3.7.5 Procédure d'essais préliminaires
- .1 À l'aide d'un matériel d'essai approuvé, vérifier que le système est entièrement opérationnel et qu'il est conforme à toutes les exigences de performance prescrites.
 - .2 Mesurer et consigner les niveaux de la porteuse des signaux de contrôle dans chaque canal du système, à chacun des points ci-après :
 - Dispositifs d'actionnement aux portes;
 - Fonctions des tableaux de contrôle aux portes;
 - Entrées et sorties des unités de contrôle de surveillance électronique;
 - Entrées et sorties du système de distribution;
 - Entrées et sorties de l'interface avec le système téléphonique.
 - .3 Soumettre à l'Ingénieur un exemplaire numérique du relevé des mesures effectuées durant les essais préliminaires, ainsi qu'un document de certification de ces essais.
- 3.7.6 Essais de performance
- .1 S'assurer que les sous-traitants sont présents au moment du contrôle. Avant d'inviter le Représentant du Propriétaire aux essais, l'Entrepreneur aura lui-même vérifié le bon fonctionnement de tous les points. L'Entrepreneur sera responsable des pertes de temps causées par le fait qu'il n'aura pas vérifié les points au préalable.
 - .2 L'Entrepreneur devra préparer un formulaire d'essai pour chaque type d'équipement à vérifier.
 - .3 Des tests d'alarme incendie seront effectués afin de vérifier qu'en cas d'alarme toutes les fonctions auxiliaires opèrent.
 - .4 Procédure d'essai : selon le critère, passe/passe pas
 - .1 Effectuer uniquement les réglages opérationnels requis pour démontrer/préparer la preuve de performance du système.
 - .2 Les essais doivent permettre de démontrer que le système, en conditions opérationnelles, est conforme aux critères techniques et aux critères d'installation prescrits.
 - .3 Les résultats des essais seront évalués par l'Ingénieur, qui les jugera acceptables ou inacceptables selon les procédures ci-après.
 - .5 Examen de la documentation
 - .1 Cet examen vise à déterminer si l'information fournie satisfait aux exigences du devis.
 - .2 Fournir, aux fins d'examen, tous les documents suivants relatifs au système : manuels, dessins des matériels installés, formulaires des essais préliminaires, illustrations des armoires de matériel.
 - .6 Inspection mécanique
 - .1 Le Professionnel ainsi que l'Entrepreneur feront une tournée des aires pour s'assurer que les systèmes et les sous-systèmes sont en place aux fins des essais destinés à préparer la preuve de performance.

- .2 Dresser l'inventaire du système au moment de la tournée. Avant de commencer un essai en vue de préparer la preuve de performance, vérifier les éléments ci-après :
 - Les circuits d'alimentation électriques affectés au matériel du système sont correctement étiquetés, câblés, protégés, mis en phase et mis à la terre;
 - Les extrémités des conducteurs sont protégées par film thermo rétractable et l'on a utilisé des cosses à fourche, des barrettes de connexion et des boîtiers de connexion multiprise;
 - Les projections de soudure, la poussière, les débris, etc., ont été nettoyés puis enlevés du chantier;
 - Le matériel est correctement étiqueté;
 - Les éléments indiqués sur la liste du matériel système sont en place et correctement installés;
 - La mise à la terre et la protection contre la foudre sont installées conformément aux instructions du fabricant et aux prescriptions du devis.
- .7 Essais fonctionnels des sous-systèmes
 - .1 Après avoir examiné la documentation et achevé l'inspection mécanique, effectuer un essai de fonctionnement comme suit :
 - Soumettre chaque sous-système à un essai de fonctionnement afin de s'assurer que tout le matériel est correctement connecté, interfaces également, qu'il est opérationnel et qu'il est conforme aux prescriptions du devis.
 - .2 Unités de contrôle
 - Mesurer le rapport signal/bruit des entrées/sorties de l'unité de contrôle, en mode manuel (et/ou automatique). Vérifier le rapport signal/bruit de la sortie de la transmission de données/du convertisseur de données. Évaluer la qualité du signal total à la sortie du connecteur de bande de bases de l'unité de contrôle et du matériel à distance.
 - .3 Audio
 - Mesurer le rapport signal/bruit de l'entrée du transmetteur et de la sortie du récepteur lorsque l'équipement est en mode de gain manuel. Vérifier le rapport signal/bruit du convertisseur audio, du modulateur ou du démodulateur. Évaluer la totalité du signal audio à l'entrée et à la sortie du connecteur de bande de base de l'unité de contrôle.
 - .4 Système de distribution ou d'interface
 - Vérifier chaque porte à l'aide d'un multimètre ou d'un appareil de mesure d'intensité du signal, pour confirmer chacune de ses fonctions et pour s'assurer que le système satisfait à tous les critères de performance.
 - Soumettre chaque point d'interconnexion (p. ex. unité de porte * connexion transversale + en boîte de dérivation, unité de contrôle, etc.) à un essai afin de s'assurer que le système est conforme au devis.
 - .5 Essai complet du système
 - Exécuter l'essai après que le système et les sous-systèmes ont été soumis à un essai fonctionnel et qu'ils ont été acceptés. Les essais du système complet servent à vérifier que les exigences concernant la transmission des données (et/ou audio), la porteuse intermédiaire et les signaux de contrôle sont conformes au devis.
 - .6 Sécurité
 - Démontrer, documentation à l'appui, que le système de contrôle d'accès satisfait aux exigences de sécurité de la norme UL 294/ULC.

- .8 Contrôle visuel : contrôle ayant pour but d'évaluer la qualité de l'installation et de l'assemblage de même que l'aspect global du matériel, afin de s'assurer que le système est conforme aux documents contractuels, et devant porter sur les points ci-après :
 - Robustesse des fixations du matériel;
 - Absence de dommages dus à l'installation;
 - Conformité de l'emplacement des dispositifs avec les dessins d'atelier révisés;
 - Compatibilité de l'installation de l'équipement avec l'environnement physique;
 - Fourniture de tous les accessoires;
 - Identification des dispositifs et repérage du câblage;
 - Pose, aux endroits appropriés, de décalcomanies indiquant l'approbation ULC.
- .9 Contrôle technique : contrôle ayant pour but de vérifier que tous les systèmes et dispositifs sont correctement installés, exempts de défauts et de dommages, et devant porter sur les points ci-après :
 - Validation de la sensibilité des lecteurs de cartes et de l'applicabilité/application des cartes;
 - Jonctions/connexions et fixations du matériel;
 - Protection des surcharges et mise à la terre;
 - Conformité aux spécifications, à la documentation et aux instructions d'installation du fabricant.
- .10 Contrôle opérationnel : contrôle visant à assurer que les performances des dispositifs et des systèmes sont conformes aux exigences fonctionnelles établies ou qu'elles les dépassent, et devant porter sur les points ci-après :
 - Fonctionnement de chaque dispositif, individuellement et dans son environnement;
 - Fonctionnement de chaque dispositif selon un calendrier programmable et/ou avec des fonctions spécifiques.

3.8 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux

- 3.8.1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 20 05 00 - « Exigences générales concernant les résultats des travaux ».
- 3.8.2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'utilisation et à l'entretien du matériel de contrôle d'accès, lesquelles seront incorporées au manuel de fin de projet.
 - .1 Les fiches doivent comprendre ce qui suit :
 - Un schéma montrant la configuration du système et la disposition physique du matériel;
 - Inclure une vue couleur (photo) de chaque contrôleur de l'intérieur des panneaux, les connexions et les numéros de série de tous les appareils;
 - Une description fonctionnelle du matériel;
 - Les instructions de fonctionnement du matériel;
 - Les illustrations et les schémas complémentaires aux procédures;
 - Les instructions d'exploitation fournies par le fabricant;
 - Les instructions de nettoyage.

3.9 Manuels d'exploitation et d'entretien

- 3.9.1 Fournir des copies numériques des manuels d'exploitation et d'entretien, en français, pour faciliter l'opération, l'entretien et les réparations de routine des installations du système de contrôle d'accès. Remettre ces copies au Représentant du Client.

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

- .1 Les instructions pour l'entretien régulier.
- .2 Les procédures de mise en marche et d'arrêt.
- .3 Les vérifications périodiques.
- .4 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.
- .5 La liste de toutes les pièces et composantes numérotées.
- .6 La liste de toutes les pièces de remplacement.
- .7 Les noms et adresses des fournisseurs locaux de tous les articles mentionnés aux manuels d'exploitation et d'entretien.
- .8 Une (1) copie de toutes les fiches techniques illustrant chaque module avec son numéro de catalogue.
- .9 Une (1) copie de tous les dessins d'atelier approuvés.
- .10 Une (1) copie électronique des codes de programmation du système, y compris les fonctions logiques.

3.10 Documentation supplémentaire requise

3.10.1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

- .1 Soumettre les documents ULC/UL certifiant la sécurité des produits.
- .2 Soumettre un (1) certificat attestant que l'entreprise de services est une entreprise de services d'alarme homologuée ULC/UL.
- .3 Soumettre un (1) certificat attestant que l'installation de surveillance est un poste central homologué ULC/UL.
- .4 Soumettre un (1) certificat attestant que le système de contrôle d'accès est un système d'alarme certifié ULC/UL.

3.10.2 Rapports des essais et rapports d'évaluation

- .1 Soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que l'ouvrage est conforme aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

3.10.3 Soumettre les instructions d'installation du fabricant.

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 Système existant.....	2
2.2 Détecteurs d'incendie	2
2.3 Dispositifs à signal sonore	2
2.4 Conducteurs et Câbles	3
PARTIE 3 - EXÉCUTION	4
3.1 Exécution	4
3.2 Identification.....	4
3.3 Câblage.....	4
3.4 Essais, ajustements et étalonnage	4
3.5 Validation du niveau sonore.....	5
3.6 Documentation supplémentaire requise.....	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 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 (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.

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Système existant

2.1.1 Normes de référence

- .1 Composantes du système d'alarme incendie homologuées par les Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) et aux exigences de l'organisme local compétent.

2.1.2 Le système d'alarme incendie du bâtiment 18 est existant et du type adressable à simple signal. Le panneau de contrôle d'alarme incendie (PCAI) est de modèle EST-3 de Chubb Edwards. Les nouvelles composantes devront être compatibles et homologuées ULC en références croisées avec ce système.

2.1.3 Le système d'alarme incendie du bâtiment 70 est existant et du type adressable à simple signal. Le panneau de contrôle d'alarme incendie (PCAI) est de modèle EST-3X de Chubb Edwards. Les nouvelles composantes devront être compatibles et homologuées ULC en références croisées avec ce système.

2.1.4 Le panneau du bâtiment 18 est localisé dans le corridor face à l'entrée principale au rez-de chaussée.

2.1.5 Le panneau du bâtiment 70 est localisé dans le vestibule d'entrée principale au rez-de chaussée.

2.2 Détecteurs d'incendie

2.2.1 Détecteur de fumée photoélectrique

- .1 Détecteurs de fumée photoélectrique du type adressable composé d'une chambre de détection à labyrinthe fonctionnant sur le principe de la photodiode avec la dispersion de la lumière et un (1) témoin d'alarme du type DEL. La chambre de référence compensera tout changement de stabilité dû à des changements graduels dans l'environnement d'humidité, de pression et de température.
- .2 Le détecteur s'ajustera automatiquement pour contrer les effets du vieillissement et de l'accumulation de poussière et sera complètement surveillé contre toute défaillance.
- .3 Le détecteur aura une adresse unique au panneau de contrôle et sera vérifié dynamiquement. Advenant une dérive de la sensibilité au-delà du niveau acceptable, un signal de défektivité particulier, sonore et visuel, se manifestera au panneau de contrôle.
- .4 Lorsque requis, le détecteur pourra faire fonctionner un témoin d'alarme à distance ou un relais auxiliaire. L'indicateur d'alarme à distance ou le relais auxiliaire sont normalement activés par le détecteur concerné. Toutefois, le système devra être en mesure d'être programmé pour activer cet indicateur d'alarme ou ce relais indépendamment du détecteur. Tous les détecteurs et relais raccordés au circuit pourront être en alarme ou activés simultanément.
- .5 Tous les détecteurs dissimulés seront munis d'un témoin à distance du type DEL.

2.3 Dispositifs à signal sonore

2.3.1 Klaxons (pour le bâtiment 70)

- .1 Les klaxons sont de type conique et munis de coupole protectrice en retrait et incorporée assurant une sortie sonore optimale. Ils seront peints de couleur rouge.
- .2 Caractéristiques des klaxons :
 - choix de prises : haut ou bas niveau;
 - ajustement initial : haut niveau;
 - niveau sonore à 3 m : minimum de 90 dB.
- .3 Les klaxons seront construits en matière plastique et seront à l'épreuve de l'humidité, de la moisissure et de la corrosion.

2.3.2 Cloches (pour le bâtiment 18)

- .1 Les cloches d'alarme incendie seront de type motorisé et de 6" de diamètre.

2.4 Conducteurs et Câbles

2.4.1 Normes de références

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

2.4.2 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.
- .6 Les calibres à utiliser seront comme suit :
- circuits de détection : calibre 18 AWG;
 - 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 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 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.

3.3.3 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;
- chaque détecteur d'incendie est calibré sur les lieux avec l'instrument d'étalonnage approprié ou directement au panneau.

3.4.3 Faire les vérifications de toutes les composantes (nouvelles, existantes et relocalisées) sur les circuits où il y a eu un ajout, une relocalisation ou un retrait de composantes selon la norme CAN/ULC-S537 et produire un (1) rapport des résultats détaillés.

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

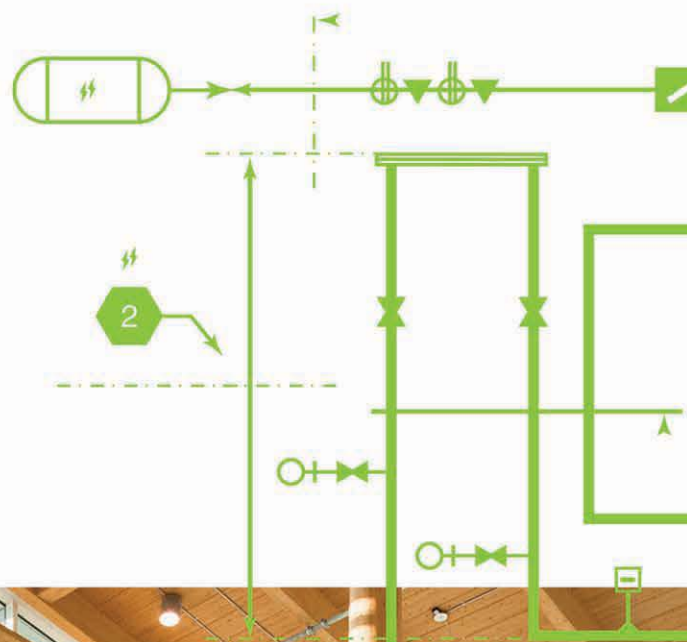
3.5 Validation du niveau sonore

- 3.5.1 Le sonomètre utilisé pour les essais doit permettre des lectures aussi basses que 35 dBA.
- 3.5.2 L'Entrepreneur doit fournir le certificat de calibration du sonomètre et celui-ci doit dater de moins d'un (1) an. Le certificat doit mentionner le numéro de série de celui-ci et qu'il a été calibré selon la plus récente version de la norme ANSI S1.40.
- 3.5.3 Les mesures de niveaux sonores doivent être complétées en respectant les exigences des normes en vigueur.
- 3.5.4 Toutes les mesures de niveau sonore ambiant et d'alarme doivent être prises avec les portes et fenêtres fermées et dans tous les locaux et aires ouvertes.
- 3.5.5 Mesure du niveau sonore ambiant
- .1 Avant de consigner les mesures du niveau sonore ambiant, s'assurer qu'aucune source temporaire n'est présente ou le cas échéant qu'il s'agit de bruit très faible. Pendant l'essai, le système de CVAC du bâtiment devra fonctionner. Autant que possible, les mesures doivent être prises pendant une journée normale.
- 3.5.6 Si les essais sont non concluants, procéder à l'ajustement des niveaux des différentes composantes. Procéder à une nouvelle prise de mesures dans les secteurs où les niveaux sonores ont été ajustés.
- 3.5.7 Si les essais sont encore non concluants, il faut alors 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.

3.6 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