



PAGEAU MOREL

UN ENGAGEMENT
DURABLE

A SUSTAINABLE
COMMITMENT

Université du Québec en Outaouais

Pavillon Lucien-Brault
Remplacement des chaudières

7284-026-000

www.pageaumorel.com

Université du Québec en Outaouais

Pavillon Lucien-Brault
Remplacement des chaudières

Devis électromécanique

7284-026-000

Le 24 janvier 2025

Pour appel d'offres



2025-01-24

Mécanique

Électricité

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

7284-026-000

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
➤ Section 20 05 00	Exigences générales concernant le résultat des travaux	x		x	x	x
➤ Section 20 05 01	Exigences générales additionnelles - Mécanique	x		x	x	
➤ Section 20 05 02	Exigences générales additionnelles - Électricité					x
➤ Section 20 05 53	Identification	x		x	x	
➤ Section 22 07 00	Plomberie, tuyauterie – Calorifugeage	x				
➤ Section 23 05 93	Essais, réglages et équilibrage de réseaux de CVCA	x				
➤ Section 23 11 23	Système de combustion Gas naturel	x				
➤ Section 23 20 00	CVCA – Tuyauterie et pompes	x				
➤ Section 23 30 00	CVCA – Distribution de l'air			x		
➤ Section 23 50 00	Chauffage – Équipements centralisés	x				
➤ Section 25 00 00	Automatisation intégrée				x	
➤ Section 26 05 20	Conducteurs, câbles et accessoires pour l'électricité					x
➤ Section 26 05 30	Conduits, boîtes et accessoires pour l'électricité					x
➤ Section 26 20 00	Distribution électrique à basse tension					x

TABLE DES MATIÈRES

1.	GENERALITES	1
2.	DEFINITIONS.....	1
3.	DATES DE REALISATION	1
4.	DESSINS D'ATELIER	1
5.	DEMANDES DE PAIEMENT	4
6.	PRODUITS ACCEPTABLES.....	4
7.	ÉVALUATION DES CHANGEMENTS ET MODIFICATIONS	6
8.	CODES ET NORMES.....	6
9.	CODES DE SECURITE	6
10.	MATERIAUX ET EQUIPEMENTS	7
11.	LIVRAISON ET ENTREPOSAGE DES MATERIAUX	7
12.	GARDE DES MATERIAUX ET OUTILLAGE.....	7
13.	PROPRETE DES LIEUX	7
14.	MISE EN PLACE DES EQUIPEMENTS.....	7
15.	COORDINATION AVEC LES AUTRES DIVISIONS	8
16.	ENCOMBREMENTS	8
17.	PROVISION POUR PROLONGEMENT FUTUR.....	9
18.	PROPRETE DES SYSTEMES.....	9
19.	HAUTEURS DE MONTAGE.....	9
20.	SYMETRIE	9
21.	PEINTURE ET RETOUCHES	9
22.	RACCORDEMENT DES MOTEURS ET COMMANDE	9
23.	MISE EN MARCHÉ DES EQUIPEMENTS	10
24.	ESSAIS AU CHANTIER.....	10
25.	UTILISATION TEMPORAIRE ET GARANTIE	11
26.	DESSINS TEL QUE RELEVÉ PAR L'ENTREPRENEUR (TQC)	11
27.	FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION.....	11
28.	GUIDE D'INSTALLATION, D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN D'EQUIPEMENT DES MANUFACTURIERS.....	12
29.	ATTESTATION DE CONFORMITE.....	12
30.	GARANTIE	12
31.	TRAVAUX DANS UN EDIFICE EXISTANT	13
32.	PROTECTION SISMIQUE	14

33.	COMPLEMENTARITE DES DESSINS ET DEVIS	16
	CERTIFICAT DE CONFORMITE	17
	FORMULAIRE DE DEMANDE DE SUBSTITUTION	18
	DEGAGEMENT DE RESPONSABILITE	19
	DESSIN D'ATELIER FICHE D'IDENTIFICATION	20
	DEMANDE DE PAIEMENT – VENTILATION DÉTAILLÉE DES COÛTS DE TRAVAUX	21

1. Généralités

- 1.1 Les conditions générales et les conditions supplémentaires du contrat définies dans le devis de du Propriétaire s'appliquent.
- 1.1.1 Lorsque la soumission est déposée au BSDQ, autoriser l'Ingénieur à consulter les résultats.
- 1.2 Les dessins des installations existantes sont émis pour indiquer les équipements à déposer et à relocaliser ainsi que leur emplacement. Les dessins de démolition sont émis pour indiquer de façon générale les éléments à démolir. Les dessins permettront de faire la comparaison entre les dessins marqués « EXISTANT » ou « DÉMOLITION » qui montrent les installations existantes et à démolir et les dessins marqués « MODIFIÉ » qui montrent le nouvel aménagement. Les travaux à exécuter montrés sur ces dessins consistent en la différence entre ces deux (2) séries de dessins.
- 1.3 L'Entrepreneur devra posséder une (1) copie des dessins et devis au chantier.
- 1.4 Lorsque des dimensions sont données à la fois en systèmes métrique et impérial aux documents, l'Entrepreneur doit s'assurer d'utiliser le système approprié en fonction des codes et normes applicables, et confirmer avec l'Ingénieur au besoin.

2. Définitions

- 2.1 Les définitions suivantes utilisées dans l'ensemble du dossier de soumission s'appliquent.
- 2.1.1 L'expression « Propriétaire » correspond à l'expression « Maître de l'ouvrage » et identifie : « Université du Québec en Outaouais ».
- 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 « 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.
- 2.1.4 L'expression « lieux » identifie les immeubles de Université du Québec en Outaouais situé au :
 - .1 Pavillon Lucien Brault situé au 101, rue Saint-Jean-Bosco, Gatineau (Québec).
- 2.1.5 L'expression « Division » utilisée dans le présent devis identifie la ou les firmes qui sont responsables de l'exécution d'une partie des travaux tel que repartit par l'Entrepreneur.
- 2.1.6 L'expression « Section » utilisée dans le présent devis identifie la Section, séparée numériquement, du devis (ex. : 23 30 20). Lorsqu'une expression telle que « par la présente section » est utilisée, la ou les Divisions responsables de cette Section sont alors responsables de l'exécution de ladite section. Toute mention de répartition est à titre indicatif seulement. L'Entrepreneur est responsable de l'exécution complète ainsi que de la répartition des travaux.

3. Dates de réalisation

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

4. Dessins d'atelier

- 4.1 L'expression « dessins d'atelier » s'entend des dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques d'exécution, brochures et autres données que l'Entrepreneur doit fournir pour faire voir en détail une partie de l'ouvrage.
- 4.2 Examiner tous les dessins d'atelier avant de les soumettre à l'Ingénieur. Cet examen représente que l'Entrepreneur a déterminé toutes les mesures et vérifié sur place les critères de construction, matériaux, numéros de catalogue et données semblables, ou qu'il le fera, et qu'il a contrôlé et coordonné chacun des dessins d'atelier avec les exigences des travaux et des documents contractuels.

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

- le numéro de révision;
 - espace libre pour l'apposition du sceau de vérification.
- 4.10 Un exemple de fiche d'identification se trouve à la fin de la présente Section.
- 4.11 Fournir les dessins en français certifiés pour construction par le fabricant.
- 4.12 Les dessins pour des articles ou matériaux non catalogués doivent être faits spécialement pour ce projet.
- 4.13 Les dessins d'atelier doivent comporter ce qui suit :
- 4.13.1 Les détails de la construction, les dimensions, les poids, et caractéristiques de l'équipement ou des matériaux accompagnés de renseignements supplémentaires tels des bulletins, des illustrations et des vues éclatées des pièces constituantes. Les dépliants de réclame ou brochures publicitaires ne sont pas acceptés.
- 4.13.2 Les graphiques, les courbes, les capacités, les rendements et les autres données techniques, fournis par les fabricants ou demandés par l'Ingénieur concernant le fonctionnement de l'équipement.
- 4.13.3 Les schémas de câblage, les schémas unifilaires, les schémas de principe, les schémas de contrôle, les séquences de fonctionnement et toutes les interconnexions avec les autres systèmes, lorsque requis.
- 4.13.4 Les schémas de circulation d'air, d'eau, d'huile, de carburant, etc., lorsqu'applicables.
- 4.14 La vérification de conformité du dessin sera d'abord faite sur la nature du dessin ou document reçu :
- document d'ingénierie;
 - document autre.
- 4.14.1 La nature du dessin vise à identifier si le dessin reçu est un document d'ingénierie tel que décrit précédemment ou d'après des demandes spécifiques nécessitant des documents d'ingénierie dans les sections des devis en mécanique et en électricité.
- 4.14.2 Par contre, le dessin reçu qui n'est pas un document d'ingénierie sera identifié comme document autre. Par document autre, il est sous-entendu qu'il s'agit d'un dessin d'atelier tel qu'identifié précédemment ou de tout autre document permettant une évaluation adéquate de l'équipement par rapport aux exigences des dessins et devis.
- 4.15 Les dessins seront retournés avec une des mentions suivantes : « Vérifié », « Modifier et soumettre à nouveau », « Apporter les corrections indiquées », « Rejeté ».
- 4.15.1 Les dessins marqués « Vérifié » ne feront l'objet d'aucune autre mesure. Les dessins sont conformes aux documents contractuels.
- 4.15.2 Les dessins marqués « Rejeté » devront être refaits et resoumis pour vérification. Les dessins ne sont pas conformes aux documents contractuels.
- 4.15.3 Les dessins marqués « Apporter les corrections indiquées » ne devront pas être resoumis. Sous réserve des corrections indiquées, les dessins sont conformes aux documents contractuels.
- 4.15.4 Les dessins marqués « Modifier et soumettre à nouveau » devront être resoumis, en partie ou en totalité, selon les indications, pour vérification. Ces dessins ne sont pas conformes aux documents contractuels.
- 4.15.5 Les dessins marqués « Apporter les corrections indiquées » et « Modifier et soumettre à nouveau » devront être resoumis en partie ou en totalité, selon les indications aux dessins, pour vérification. Sous réserve des corrections indiquées, les dessins sont conformes aux documents contractuels.
- 4.16 La vérification des dessins d'atelier par l'Ingénieur ne dégage pas la responsabilité de fournir des équipements conformes aux normes et règlements en vigueur et aux exigences du présent devis.

- 4.17 Lorsque des équipements sont fabriqués sans la vérification préalable des dessins d'atelier par l'Ingénieur, ce dernier peut refuser les équipements. Assumer tous les frais qui découlent de ce refus.
- 4.18 L'Ingénieur se réserve une période de dix (10) jours ouvrables à partir de la réception des dessins d'atelier pour leur vérification.
- 4.19 Dessins d'atelier sur support électronique
- 4.19.1 Une (1) copie électronique des dessins de l'Ingénieur est disponible pour faciliter la réalisation des dessins d'atelier de l'Entrepreneur.
- 4.19.2 Pour obtenir une (1) copie, l'Entrepreneur doit adresser une demande écrite à Pageau Morel. Lors de la demande, préciser la ou les disciplines requises ainsi que le mode de transmission souhaité. La demande doit inclure le formulaire de dégageement de responsabilité, à la fin de la présente section, dûment rempli.
- 4.19.3 Afin d'éviter toute confusion quant à la nature et révision des dessins, l'Entrepreneur doit respecter les consignes suivantes :
- ne modifier ou n'enlever aucun élément aux cartouches de Pageau Morel;
 - identifier le dessin de l'Entrepreneur de façon indépendante en indiquant au minimum :
 - nom de l'entreprise;
 - nom du dessin;
 - numéro du dessin;
 - révisions et dates de révision.
- 4.19.4 Le nom électronique du dessin de l'Entrepreneur doit être différent de celui du dessin de l'Ingénieur.
- 4.19.5 À l'impression, l'identification du dessin de l'Entrepreneur doit apparaître.
- 5. Demandes de paiement**
- 5.1 La ventilation des demandes de paiement doit être entendue et coordonnée avec l'Ingénieur avant l'émission de la première demande. Le niveau de détail doit permettre de suivre l'avancement en détail de la construction.
- 5.2 Ventilation minimale des coûts de travaux par sous-traitant :
- Mobilisation / Démobilisation (60 % / 40 %);
 - Travaux en sous-traitance par secteur ou étage – matériel et main-d'œuvre;
 - Installation physique par système distinct - par secteur ou étage – matériel et main-d'œuvre;
 - Formation, mise en marche et mise en service;
 - Équipements unitaires ou groupe d'équipement de plus de 25 000 \$ – matériel et main-d'œuvre;
 - Devis et certification sismique;
 - Documents de fin de contrat.
- 6. Produits acceptables**
- 6.1 La soumission doit être basée sur les produits acceptables spécifiés et les modes d'exécution prévus au dossier de soumission.
- 6.2 Les noms de fabricants, les numéros de catalogue, les appellations commerciales, les marques de commerce qui sont spécifiés dans ce devis sont utilisés pour démontrer de façon précise, la sorte et la qualité des matériaux et produits exigés.
- 6.3 Là où un nom de fabricant ou de marque de commerce est suivi de la mention « seulement », seul ce fabricant doit être considéré sans possibilité de substitution.
- 6.4 Là où un nom de fabricant ou de marque de commerce est suivi de la mention « ou équivalent », des produits de qualité équivalente au produit spécifié peuvent être soumis dans les dessins d'atelier.

- 6.5 Là où deux (2) ou plusieurs noms de fabricants ou de marques de commerce sont spécifiés, le choix est laissé au soumissionnaire entre ces noms.
- 6.6 Là où un ou plusieurs noms de fabricants ou de marques de commerce sont spécifiés et sont suivis de la mention « ou équivalent approuvé », des produits d'autres fabricants ou marques de commerce peuvent être soumis en suivant la procédure de soumission de substitutions décrite ci-dessous.
- 6.7 Avertir immédiatement l'Ingénieur si des produits, des équipements ou des matériaux sont discontinués. L'Ingénieur avisera quels sont les produits acceptables à utiliser.
- 6.8 Substitutions
- 6.8.1 Des substitutions peuvent être proposées selon les conditions qui suivent :
- 6.8.2 Le prix de la soumission est basé sur les produits acceptables spécifiés et les modes d'exécution prévus au dossier de soumission.
- 6.8.3 Les substitutions doivent rencontrer toutes les exigences spécifiées (caractéristiques, performances, conformité aux normes, etc.).
- 6.8.4 L'Entrepreneur est responsable de sa substitution. L'analyse de cette substitution par l'Ingénieur se limite aux performances et aux caractéristiques techniques du produit. L'Entrepreneur est responsable d'assumer les coûts de tout travail additionnel incluant celui des autres Divisions ou Sections affectées et des ajustements résultant de l'acceptation des substitutions proposées.
- 6.8.5 Les demandes de substitution doivent être inscrites sur le formulaire de demande de substitutions qui se trouve à la fin de la présente Section et qui doit être joint à la formule de soumission (ne pas joindre à la formule de soumission si aucune substitution n'est demandée). Inscrire sur le formulaire de demande de substitution la Section et le numéro d'article du devis, le fabricant et le modèle proposés ainsi que la variation de coût dû à ladite substitution.
- 6.8.6 Toute demande de substitution qui n'est pas inscrite sur le formulaire de demande de substitution joint à la soumission sera refusée.
- 6.8.7 Aucune substitution soumise après l'entrée des soumissions ne sera acceptée.
- 6.9 Preuve d'équivalence
- 6.9.1 Après la fermeture des soumissions, fournir la preuve d'équivalence pour chaque substitution proposée.
- 6.9.2 Pour faire la preuve d'équivalence, fournir tous les documents démontrant :
- les caractéristiques;
 - le rendement;
 - les courbes de performance;
 - la fabrication et les finis;
 - les dimensions et le poids;
 - la conformité aux normes;
 - l'esthétisme;
 - toute autre information pertinente.
- 6.9.3 Indiquer aussi toutes les divergences par rapport au dossier de soumission.
- 6.9.4 La preuve d'équivalence devra être approuvée par l'Ingénieur. Le Propriétaire ne s'engage nullement à accepter une équivalence une fois la preuve d'équivalence établie.
- 6.10 Employer des biens ou matériaux fabriqués au Québec, en Ontario ou au Nouveau-Brunswick. Si ce n'est pas possible, employer des matériaux fabriqués au Canada à moins que l'entrepreneur puisse démontrer que de tels biens ou matériaux ne sont pas disponibles au Canada à un prix raisonnable.

Le Propriétaire se réserve le droit que lui soient fournis les noms et adresses des fabricants des matériaux et produits achetés avec prix à l'appui afin de lui permettre de vérifier la qualité, la quantité et la provenance.

7. Évaluation des changements et modifications

7.1 Si, au cours des travaux, des changements ou modifications sont demandés, ils seront évalués selon les règles établies par le Propriétaire.

8. Codes et normes

8.1 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.

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

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

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

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

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

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

9. Codes de sécurité

9.1 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 :

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

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

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

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

10. Matériaux et équipements

- 10.1 Sauf indications contraires, utiliser des matériaux et de l'équipement neufs exempts de tout défaut.
- 10.2 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.
- 10.3 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.
- 10.4 Les pièces correspondantes d'un même équipement ou d'un équipement identique, seront interchangeables et lorsqu'elles seront interchangeables, elles auront des performances égales.
- 10.5 Les unités seront conçues de façon que l'installation, le démontage et l'entretien puissent être faits à un coût minimum.
- 10.6 Les tableaux de commande et les éléments constitutifs d'un même équipement doivent être assemblés à l'usine.
- 10.7 En début de projet, fournir un bordereau avec toutes les pièces de rechange demandées au devis pour approbation par le Propriétaire.

11. Livraison et entreposage des matériaux

- 11.1 Livrer les matériaux et les entreposer suivant les instructions du fabricant et faire en sorte que leurs sceaux et étiquettes soient intacts.
- 11.2 Expédier et entreposer en position debout les équipements à monter au sol.
- 11.3 Fermer les portes de l'équipement et les tenir verrouillées. Protéger le matériel contre les dommages et la poussière.
- 11.4 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.
- 11.5 Entreposer à l'intérieur ou à l'abri des intempéries, le matériel prévu pour installation intérieure.

12. Garde des matériaux et outillage

- 12.1 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.

13. Propreté des lieux

- 13.1 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.

14. Mise en place des équipements

- 14.1 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.
- 14.2 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.

- 14.3 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.
- 14.4 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.
- 14.5 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.
- 14.6 S'assurer que les planchers ou dalles sur lesquels seront installés les équipements à installer au sol sont de niveau.
- 14.7 Vérifier les raccords effectués en usine et les resserrer au besoin pour assurer l'intégrité de l'installation.
- 14.8 Fournir un moyen facile de lubrifier le matériel, y compris les paliers « Lifetime » lubrifiés à vie.
- 14.9 Amener les canalisations de drainage d'équipement aux drains.
- 14.10 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.
- 15. Coordination avec les autres Divisions**
- 15.1 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.
- 15.2 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.
- 15.3 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.
- 15.4 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.
- 15.5 Si des articles ou équipements sont montrés sur un détail ou une élévation des dessins 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.
- 15.6 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.
- 16. Encombresments**
- 16.1 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.
- 16.2 En cas d'encombrement, l'Ingénieur doit approuver les changements d'emplacement de l'équipement et du matériel.

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

17. Provision pour prolongement futur

17.1 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.

18. Propreté des systèmes

18.1 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.

18.2 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.

19. Hauteurs de montage

19.1 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.

19.2 Les hauteurs de montage sont approximatives et doivent être confirmées l'Ingénieur.

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

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

20. Symétrie

20.1 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.

21. Peinture et retouches

21.1 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.

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

21.3 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.

22. Raccordement des moteurs et commande

22.1 Sauf indications contraires, la Division 26 décrit les démarreurs, les boutons-poussoirs et autres dispositifs de commande, ainsi que la méthode de raccordement de tous les moteurs. Les Divisions 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.

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

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

22.2.2 Que les protections de surcharge et de surintensité sont adéquates

- 22.2.3 Tous les postes de commande et sélecteurs
- 22.2.4 La tension et l'ampérage aux bornes de chacun des moteurs
- 22.2.5 Le type de bobinage sur les moteurs
- 22.2.6 La tension disponible aux bornes de chaque démarreur
- 22.3 L'Entrepreneur doit fournir à l'Ingénieur le tableau « Essais des moteurs » en annexe au devis de la Division 26 et démontrer les différentes lectures prises en rapport avec les paragraphes ci-dessus mentionnés.
- 22.4 Au besoin ou à la demande de l'Ingénieur, s'assurer de la présence d'un représentant du fabricant lors de la mise en marche des moteurs.
- 22.5 Pour aucune considération, les moteurs ne seront mis en marche sans que les prescriptions ci-dessus mentionnées n'aient été exécutées. Le responsable d'une telle initiative assumera seul les frais supplémentaires encourus dus aux dommages et dégâts qui en découleront.
- 23. Mise en marche des équipements**
- 23.1 Effectuer toutes les mises en marche prescrites dans le présent devis. Les exigences énumérées ci-dessous s'ajoutent à celles prescrites dans le devis.
- 23.2 À la demande de l'Ingénieur, la mise en marche pourra se faire sous sa supervision.
- 23.3 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.
- 23.4 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.
- 23.5 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.
- 23.6 Faire parvenir, par écrit s'il les demande, les rapports de mise en marche à l'Ingénieur.
- 23.7 Inclure les rapports de mise en marche au guide d'installation, d'exploitation et d'entretien d'équipement des manufacturiers.
- 24. Essais au chantier**
- 24.1 Effectuer tous les essais prescrits dans le présent devis. Les exigences énumérées ci-dessous s'ajoutent à celles prescrites dans le devis.
- 24.2 L'Ingénieur peut exiger un essai des installations et des appareils avant de les accepter.
- 24.3 Donner un avis écrit de 48 heures à l'Ingénieur avant la date des essais.
- 24.4 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.
- 24.5 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.
- 24.6 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.

- 24.7 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.
- 24.8 Fournir à l'Ingénieur un certificat ou une lettre des fabricants confirmant que chaque réseau de l'ensemble de l'installation a été mis en place à leur satisfaction.
- 24.9 Faire parvenir, par écrit s'il les demande, les rapports des résultats des essais à l'Ingénieur.
- 24.10 Inclure les rapports des essais au guide d'installation, d'exploitation et d'entretien d'équipement des manufacturiers.

25. Utilisation temporaire et garantie

- 25.1 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.
- 25.2 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.
- 25.3 L'acceptation des installations, leur paiement ainsi que toute autre précision dans les documents contractuels ne peuvent rendre cette garantie caduque.

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

- 26.1 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.
- 26.2 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.
- 26.3 Sur cette copie de dessins, indiquer particulièrement, sans s'y limiter :
 - 26.3.1 L'emplacement de toutes les alimentations et dérivations des services principaux et secondaires de chaque système.
 - 26.3.2 Les nouveaux emplacements de tout l'équipement et alimentation relocalisés.
 - 26.3.3 Les changements dans l'arrangement des circuits, zones, etc.
 - 26.3.4 Le diamètre des conduits ainsi que le nombre et le calibre des conducteurs qui y sont installés.
 - 26.3.5 La localisation exacte des services souterrains ou dissimulés à l'aide de cotes prises à partir de points de repère.
 - 26.3.6 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.

27. Formation du personnel d'exploitation

- 27.1 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.
- 27.2 Les instructions doivent être données pendant les heures normales de travail, avant que les systèmes n'aient été acceptés et remis au Propriétaire.

- 27.3 Le guide d'installation, d'exploitation et d'entretien d'équipement des manufacturiers doit servir à la formation du personnel.
- 27.4 Fournir à l'Ingénieur le plan de formation avec la liste des personnes présentes.
- 28. Guide d'installation, d'exploitation et d'entretien d'équipement des manufacturiers**
- 28.1 Fournir une (1) copie électronique et deux (2) copies papier des guides d'installation, d'exploitation et d'entretien d'équipement des manufacturiers, en français, décrivant l'opération et l'entretien des systèmes. Remettre ces copies à l'Ingénieur en même temps que la demande d'attestation d'achèvement substantiel de l'ouvrage.
- 28.2 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.
- 28.3 Insérer dans chaque guide ce qui suit :
- 28.3.1 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.
- 28.3.2 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.
- 28.3.3 La liste de toutes les pièces et composantes numérotées.
- 28.3.4 La liste de toutes les pièces de remplacement.
- 28.3.5 Les noms et adresses des fournisseurs locaux de tous les articles mentionnés aux guides.
- 28.3.6 Une (1) copie de tous les dessins d'atelier vérifiés, incluant les séquences de contrôle.
- 28.3.7 Une (1) copie des cédules mises à jour des panneaux électriques.
- 28.3.8 Une (1) copie de tous les rapports de mise en marche et d'essais effectués dans le cadre du projet.
- 29. Attestation de conformité**
- 29.1 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.
- 29.2 Faire parvenir ce certificat à l'Ingénieur en même temps que la demande d'attestation de parachèvement de l'ouvrage.
- 29.3 Faire signer cette formule par un administrateur de la compagnie, et y apposer le sceau de celle-ci.
- 30. Garantie**
- 30.1 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.
- 30.2 Pendant cette période d'un (1) an, l'Entrepreneur devra, sur réception d'une demande écrite du Propriétaire, corriger à ses frais toute défektivité qui pourrait se produire.
- 30.3 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.
- 30.4 Fournir à l'Ingénieur le formulaire de garantie lors de l'acceptation provisoire pour toutes les garanties demandées au devis.

31. Travaux dans un édifice existant

31.1 Limite des travaux

31.1.1 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.

31.2 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.

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

31.4 Exécuter les travaux selon l'horaire établi par le Propriétaire pendant les heures normales de travail.

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

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

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

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

31.9 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.

31.10 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.

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

31.12 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 du Propriétaire.

31.13 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.

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

31.15 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.

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

32. Protection sismique

32.1 Généralités

32.1.1 L'Entrepreneur a la responsabilité de calculer, fournir et installer les dispositifs de protection sismique pour toutes :

- .1 Les nouvelles composantes techniques (fournies par le client ou par l'Entrepreneur);
- .2 Toutes composantes existantes relocalisées ou modifiées sous sa responsabilité.

32.1.2 Retenir les services d'un Ingénieur, membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec, pour évaluer le risque sismique et calculer les mesures d'atténuation. L'ingénieur retenu devra démontrer une expertise reconnue en protection parasismique. L'Entrepreneur devra fournir ses coordonnées à l'Ingénieur au plus tard deux (2) semaines après la signature du contrat.

32.1.3 Dans certains cas, des indications sur les ancrages et supports peuvent être mises au dessin puisqu'elles nécessitent une coordination avec d'autres disciplines. L'ingénieur retenu devra tenir compte de ces indications pour effectuer son calcul.

32.1.4 Lors d'un séisme, les dispositifs antisismiques doivent prévenir les déplacements permanents ainsi que les dommages dus aux mouvements verticaux, horizontaux et aux renversements.

32.2 Critères de conception

32.2.1 La catégorie d'emplacement du bâtiment est D.

32.2.2 La catégorie de risque du bâtiment est normale.

32.3 Évaluation et atténuation du risque sismique.

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

32.3.2 Les mesures d'atténuation du risque sismique devront être évaluées selon les normes suivantes :

- SMACNA – *Seismic Restraint Manual Guidelines for Mechanical System*;
- ASHRAE – *Seismic and Wind Design*;
- FEMA;
- documents d'ingénierie des fabricants de dispositifs parasismique.

32.4 Rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique (ÉARS)

32.4.1 Fournir à l'Ingénieur le rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique avant le début de l'installation des composantes techniques.

32.4.2 Le rapport doit inclure, au minimum, les informations suivantes :

- .1 Les données générales du projet :
 - localisation du bâtiment;
 - description sommaire du bâtiment incluant la hauteur du bâtiment (h_n);
 - la catégorie d'emplacement du bâtiment;
 - la catégorie de risque du bâtiment;
 - la valeur $S_a(0,2)$ applicable;
 - la valeur F_a applicable;
 - la valeur I_e applicable.

- .2 La liste de toutes les composantes techniques faisant partie du contrat de l'Entrepreneur ou fournies par le client et devant faire l'objet d'une évaluation du risque sismique.
- .3 La liste des composantes techniques faisant l'objet d'une exemption de l'évaluation avec les justificatifs.
- .4 Pour chaque composante technique (CT), l'évaluation du risque sismique et la mesure d'atténuation appliquée. Inclure les éléments suivants :
 - l'identification du CT;
 - la localisation du CT incluant la hauteur h_x ;
 - la description du CT incluant :
 - type d'équipement;
 - marque et modèle;
 - dimensions;
 - poids;
 - catégorie et valeur de C_p , A_r et R_p .
 - le calcul de la charge latérale V_p et des charges sur la structure du bâtiment;
 - la description de la mesure d'atténuation appliquée comprenant :
 - la marque et modèle du matériel choisi;
 - croquis de l'installation applicable au projet;
 - plan montrant la localisation des dispositifs parasismiques.
- .5 Pour chaque CT installé au sol, sur une dalle ou sur une base, le calcul de force de renversement et la description de la mesure d'atténuation. Inclure les éléments suivants :
 - l'identification du CT;
 - la localisation du CT incluant la hauteur h_x ;
 - la description du CT incluant :
 - marque et modèle;
 - dimensions;
 - poids;
 - position du centre de gravité.
 - le calcul de la force de renversement;
 - la description de la mesure d'atténuation appliquée comprenant :
 - marque et modèle du matériel choisi;
 - croquis de l'installation applicable au projet;
 - plan montrant l'emplacement de l'installation.

32.5 Installation

- 32.5.1 Installer les dispositifs parasismiques conformément aux indications du rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique.
- 32.5.2 Toute modification à l'installation parasismique, quelle qu'en soit la cause, doit faire l'objet d'un nouveau calcul de la part de l'Ingénieur en protection parasismique, émis sous forme d'amendement au rapport.
- 32.5.3 Les exigences suivantes s'appliquent à l'installation du matériel mécanique et électrique :
 - les fixations à cartouche et les ancrages simplement déposés ne sont pas permis pour contrer les charges en traction;
 - les supports à friction sont interdits pour supporter les CT à moins qu'ils ne soient munis d'un mécanisme de retenue;
 - les supports à friction sont interdits pour les dispositifs parasismiques;
 - les bases de propreté doivent être ancrées à la dalle qui les supporte;

- tout ressort antivibratoire doit être parasismique;
- les percements oblongs pour l'ajustement des boulons sont interdits.

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

32.6 Approbation des travaux

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

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

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

33. Complémentarité des dessins et devis

33.1 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.

33.2 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.

33.3 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.

CERTIFICAT DE CONFORMITÉ

Projet : _____
Adresse du projet : _____
Discipline : _____
Sections du devis : _____

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

Raison sociale : _____
Adresse : _____
Numéro de téléphone : _____
Nom du signataire : _____
Signature : _____
Titre du signataire : _____

SCEAU DE LA COMPAGNIE

FORMULAIRE DE DEMANDE DE SUBSTITUTION

Projet : _____

Soumissionnaire : _____

Date : _____

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

NOTES :

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

Signataire de la soumission : _____

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

Objet : CONVENTION D'UTILISATION DE DESSINS ÉLECTRONIQUES

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 _____</p> <p>PHASE _____ _____</p>	<p>ENTREPRENEUR _____</p> <p>Adresse _____ _____</p> <p>Gérant de projet _____</p> <p>Téléphone _____</p> <p>Courriel _____</p>										
<p>PROPRIÉTAIRE _____ (Client)</p> <p>ARCHITECTE _____</p> <p>INGÉNIEUR _____</p>	<p>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 _____</p> <p>Adresse _____</p> <p>Responsable _____</p> <p>Téléphone _____</p> <p>Courriel _____</p> <p>FOURNISSEUR _____</p> <p>Adresse _____</p> <p>Responsable _____</p> <p>Téléphone _____</p> <p>Courriel _____</p>											
<p>SPÉCIALITÉ _____</p> <p>Nombre de pages _____</p> <p>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 _____</p> <p> Page Article _____</p>											
<p>REMARQUES</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>											
<p>RÉVISION _____</p> <p>_____</p>	<p>DATE D'ÉMISSION _____</p> <p>_____</p>										

VÉRIFICATION DE L'INGÉNIEUR (tampon)

DEMANDE DE PAIEMENT – VENTILATION DÉTAILLÉE DES COÛTS DE TRAVAUX

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

Sous-traitant en plomberie / tuyauterie :

- Mobilisation / Démobilisation (60 % / 40 %);
- Réseau chauffage – matériel et main-d'œuvre;
- Chaudières et accessoires associés – matériel et main-d'œuvre;
- Calorifugeage – matériel et main-d'œuvre;
- Formation, mise en marche et mise en service;
- Balancement hydraulique;
- Devis et certification sismique;
- Documents de fin de contrat.

Sous-traitant en ventilation :

- Mobilisation / Démobilisation (60 % / 40 %);
- Réseau d'évacuation – matériel et main-d'œuvre;
- Calorifugeage – matériel et main-d'œuvre;
- Devis et certification sismique;
- Documents de fin de contrat.

Sous-traitant en régulation :

- Mobilisation / Démobilisation (60 % / 40 %);
- Contrôles des chaudières – matériel et main-d'œuvre;
- Ingénierie et programmation;
- Assistance au balancement;
- Formation, mise en marche et mise en service;
- Calibrations et documents de fin de contrat.

Sous-traitant en électricité :

- Mobilisation / Démobilisation (60 % / 40 %);
- Distribution – matériel et main-d'œuvre;
- Conduits et filage – matériel et main-d'œuvre;
- Finition et dispositifs de filerie – matériel et main-d'œuvre;
- Formation, mise en marche et mise en service;
- Devis et certification sismique;
- Documents de fin de contrat.

FIN DE SECTION

7284-026-000

TABLE DES MATIÈRES

1.	EXIGENCES GENERALES	1
2.	NIVEAUX	1
3.	ÉTRIERS DE SUSPENSION ET SUPPORTS DE TUYAUTERIE.....	1
4.	RACCORDS DIELECTRIQUES	2

7284-026-000

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 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. Étriers de suspension et supports de tuyauterie

3.1 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.

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

3.2.1 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.

3.2.2 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.

3.2.3 La longueur minimale des tiges de suspension doit être de 150 mm pour toute la tuyauterie.

3.2.4 Les tiges sont d'acier doux, avec filetage mécanique de longueur suffisante pour l'ajustement des niveaux de tuyauterie.

3.3 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.

3.4 L'espacement entre les supports de tuyaux groupés doit être établi en fonction du tuyau de plus faible dimension.

3.5 Les espacements des supports doivent respecter les exigences du Code de plomberie.

3.5.1 Supporter la tuyauterie sanitaire conformément aux exigences des codes : municipal et provincial, et/ou selon les prescriptions du devis.

3.5.2 Poser un support à tous les 1,5 m pour les tubes de cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 12 mm.

3.6 Placer le support à moins de 300 mm de chacun des coudes horizontaux.

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

3.8 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 :

7284-026-000

Température de service	DN 20 à 32 mm	DN 40 à 100 mm
27 à 60 °C	T	T, I
27 °C et moins	T	T, I

T : Tôle de protection (protective shield)

I : Morceau d'isolant rigide

.1 Produits acceptables :

- Tôle de protection : Anvil 167, Myatt A-203, Apex;
- Morceau d'isolant rigide : voir Section 22 07 00.

3.9 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.

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

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

4. Raccords diélectriques

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

4.2 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.	CERTIFICAT CSA DES TRAVAUX DE MODIFICATIONS D'EQUIPEMENT ELECTRIQUE EXISTANT	1
4.	IDENTIFICATION DU MATERIEL.....	1
5.	TENSIONS NOMINALES	2
6.	ABREVIATIONS	2
7.	EMPLACEMENT DES SORTIES	3
8.	ÉQUILIBRAGE DES CHARGES	3
9.	ESSAI DE RESISTANCE DE L'ISOLANT	3
10.	DEMANTELEMENT.....	3
11.	NEUTRES COMMUNS ET SEPARES.....	4
12.	LOCAUX PROTEGES PAR GICLEURS	4
13.	MARQUAGE CONTRE LES CHOCS ET ARCS ELECTRIQUES	4
14.	CHUTE DE TENSION DES CIRCUITS DE DERIVATION.....	4
15.	ÉTANCHEITE DES INSTALLATIONS.....	5

7284-026-000

1. Appartenance

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

2. Certifications des produits et assemblages

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

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

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

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

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

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

4. Identification du matériel

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

4.2 Équipement de distribution

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

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

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

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

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

4.2.5 Soumettre une liste des identifications pour approbation.

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

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

7284-026-000

- 4.3.1 Identifier chaque circuit dans les panneaux par une liste dactylographiée insérée dans une pochette de plastique transparente fixée à l'intérieur de la porte. Ces mêmes cédules devront se retrouver dans les manuels d'exploitation.
- 4.3.2 Pour les modifications dans les panneaux électriques, fournir une nouvelle liste dactylographiée indiquant les circuits existants et modifiés.
- 4.4 Conduits, câbles et boîtes
- 4.4.1 Attribuer un code de couleurs aux conduits, aux câbles sous gaine métallique et aux boîtes.
- 4.4.2 Appliquer des repères en couleur, de peinture ou de ruban de plastique, sur les câbles et les conduits à tous les 15,2 m et aux points où ils pénètrent dans un mur, un plafond ou un plancher.
- 4.4.3 Les boîtes sont peintes à l'aide de peinture et de pinceau. Les canettes d'aérosol sans CFC sont permises.
- 4.4.4 La bande de la couleur primaire doit avoir 25 mm de largeur et celles des couleurs secondaire et tertiaire doivent avoir 19 mm de largeur.

4.4.5 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		
Mise à la terre	vert	vert	jaune

4.4.6 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.

4.5 Câblage

- 4.5.1 Identifier tout le câblage par un code de couleur suivant le Code de l'Électricité en vigueur.
- 4.5.2 Dans tous les panneaux, etc., identifier chaque conducteur par le numéro de circuit avec un marqueur de série Z de Wieland ou l'équivalent de Thomas & Betts convenant à la grosseur du conducteur employé.
- 4.5.3 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.

5. Tensions nominales

- 5.1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235.
- 5.2 Tous les moteurs, appareils de chauffage électrique et dispositifs de commande et de distribution doivent fonctionner de façon satisfaisante à une fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites normales établies à la norme mentionnée précédemment. Le matériel doit pouvoir fonctionner dans les conditions extrêmes définies dans cette norme sans subir de dommages.

6. Abréviations

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

7284-026-000

7. Emplacement des sorties

- 7.1 L'emplacement des sorties électriques doit être considéré comme approximatif. L'emplacement réel doit être satisfaisant et conforme aux instructions et aux exigences de ce devis et répondre aux conditions au moment de l'installation. Consulter l'Ingénieur au besoin.
- 7.2 Le terme « sortie » inclut, sans s'y limiter, tous les raccordements à des équipements, de raccordements de charges motrices, etc.
- 7.3 Ne pas installer les sorties dos à dos dans un mur; laisser un dégagement horizontal d'au moins 150 mm entre les boîtes.
- 7.4 L'Ingénieur peut faire modifier l'emplacement des sorties indiquées, sans frais additionnels ni crédit, à la condition que le déplacement se situe à l'intérieur d'un rayon de 3,05 m de la position originale, que la requête soit faite avant l'installation, et que le montage soit semblable.
- 7.5 Faire les réglages qui s'imposent lorsque la finition intérieure est complétée.

8. Équilibrage des charges

- 8.1 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.
- 8.2 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.

9. Essai de résistance de l'isolant

- 9.1 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.
- 9.2 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant la mise sous tension.
- 9.3 S'assurer que les valeurs obtenues sont dans les limites prescrites par le Code de l'Électricité en vigueur, sinon, il faudra apporter des mesures correctives.

10. Démantèlement

- 10.1 Déposer tous les équipements électriques existants sur les murs 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.
- 10.2 Pour tous les équipements électriques ou mécaniques existants à déposer, il faudra :
 - 10.2.1 Débrancher l'équipement
 - 10.2.2 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.
 - 10.2.3 Déposer l'équipement électrique.
- 10.3 Disposer hors du chantier et de l'immeuble de tout autre matériel ou équipement non requis dans le nouvel aménagement.

7284-026-000

- 10.4 Déposer et manipuler avec précaution les équipements électriques existants à relocaliser, les entreposer dans un endroit sûr où ils seront protégés contre les dommages mécaniques, l'humidité et la poussière et les réinstaller correctement.
- 10.5 Sur approbation de l'Ingénieur, il est permis de réutiliser les conduits existants qui devraient être déposés lors du démantèlement à la condition qu'ils soient :
- du calibre minimum requis;
 - du type approprié pour l'utilisation décrite dans ce devis;
 - non obstrués;
 - non endommagés;
 - non rouillés ou corrodés;
 - utilisés avec les raccords appropriés aux nouveaux conduits ou boîtes;
 - laissés à leur position actuelle.
- 10.6 Il n'est pas permis de réutiliser les câbles et conducteurs existants sauf lorsqu'indiqué spécifiquement.
- 10.7 Réalimenter les appareils d'éclairage, les prises de courant et autres équipements électriques existants réutilisés si, au moment du démantèlement, l'alimentation a été débranchée.
- 11. Neutres communs et séparés**
- 11.1 Chaque nouveau circuit à un pôle doit comprendre son propre conducteur de neutre à partir de sa source, sauf indication contraire.
- 12. Locaux protégés par gicleurs**
- 12.1 Sauf indications contraires, les locaux sont protégés par un système d'extinction automatique sous eau (gicleurs).
- 12.2 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.
- 12.3 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.
- 12.4 L'utilisation d'appareils construits et certifiés pour être à l'épreuve des intempéries répond aux exigences mentionnées ci-dessus.
- 13. Marquage contre les chocs et arcs électriques**
- 13.1 L'Entrepreneur doit fournir et installer les marquages d'avertissement appropriés sur les équipements susceptibles de nécessiter des examens, réglages, réparation pendant qu'ils sont sous tension, et ce, selon l'article 2-306 du Code en vigueur. Les plaques seront installées sur les appareillages suivants, entre autres :
- Sectionneurs.
- 14. Chute de tension des circuits de dérivation**
- 14.1 Un circuit de dérivation ou une artère alimentant les prises électriques ou les équipements possédant une chute de tension supérieure à 2 % sera considéré comme étant non conforme et devra être corrigé aux frais de l'Entrepreneur.

7284-026-000

15. Étanchéité des installations

- 15.1.1 Lorsque des installations étanches sont prescrites, l'Entrepreneur doit valider l'étanchéité de celles-ci par des essais d'infiltration/d'exfiltration. Si les résultats ne sont pas concluants, l'Entrepreneur doit reprendre les travaux et procéder à de nouveaux essais, et ce jusqu'à ce que les résultats soient acceptables.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

1.	EXIGENCES GENERALES	1
2.	MATERIEL	1
3.	TUYAUTERIE.....	1
4.	ROBINETS ET MATERIEL DE REGULATION	3

7284-026-000

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

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

3. Tuyauterie

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

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

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

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

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

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

7284-026-000

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

Légende pour repères de tuyauterie	Légende pour étiquettes de tuyauterie	Couleur de fond	Couleur d'identification secondaire
Alimentation glycol	AGL	Jaune	Noir
Eau d'alimentation de chaudière	EAU ALIM. CHAUD.	Jaune	Noir
Gaz naturel	G.N.	Jaune	Orange

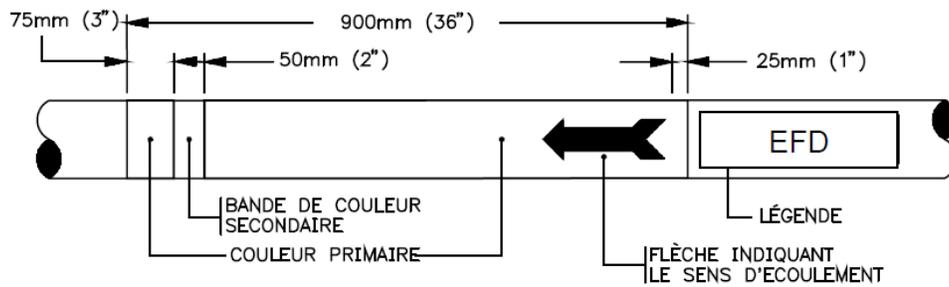
7284-026-000

4. Robinets et matériel de régulation

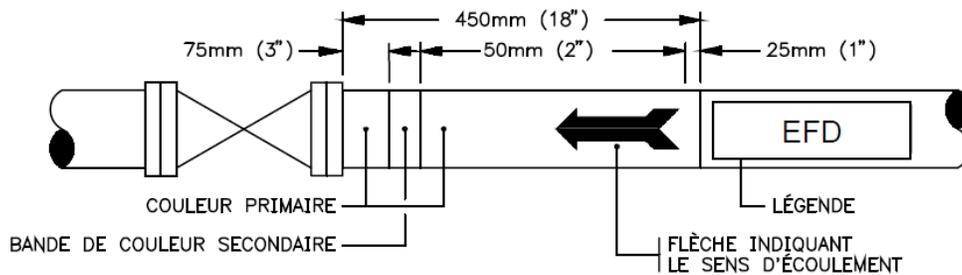
- 4.1 Pour les robinets, fournir des étiquettes en laiton, ayant 40 mm de diamètre, à inscription poinçonnée en caractères de 13 mm peints en noir, et les fixer en place à l'aide de chaînettes ou de crochets en S en laiton.
- 4.2 Pour chaque composante de contrôle et boîte de jonction et de tirage, utiliser 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.
- 4.3 Identifier tout le câblage par un code de couleur suivant le Code de l'Électricité en vigueur.

7284-026-000

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



AGENCEMENT – DE TUYAUTERIE EN LIGNE DROITE



AGENCEMENT – PRÈS DES ROBINETS ET RACCORDS

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Normes de référence	1
1.3 Définitions	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Calorifuge du 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	5
3.1 Généralités.....	5
3.2 Installation du calorifuge	5
3.3 Calorifugeage de la tuyauterie	5
3.4 Chemises en PVC.....	6

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

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

1.2 Normes de référence

1.2.1 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 vides, sous les planchers ou dans les murs, des gaines techniques ou au-dessus de plafonds suspendus. Les installations, les appareils et les éléments 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.

7284-026-000

PARTIE 2 - PRODUITS

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

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

2.1.2 Matériau

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

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

- .1 Pour tous les fluides.

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				
4–60	38	38	38	50	50

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 Adhésif pour calorifugeage ignifuge : pour coller le calorifuge aux surfaces métalliques.
 - produits acceptables :
 - Bakor 220-05;
 - Duro Dyne « WSA »;
 - Foster 85-60.

7284-026-000

- .3 Adhésif pour calorifugeage ignifuge : pour coller les languettes des gaines pare-vapeur, ou les chemises tout usage (ASJ ou AP).
 - produits acceptables :
 - Bakor 220-05;
 - Foster 85-60;
 - ou équivalent approuvé.
- .4 Adhésif pour calorifugeage, ignifuge et pare-vapeur : pour coller la fibre de verre à la fibre de verre ou l'élastomère dans les installations multicouches.
 - produits acceptables :
 - Foster 85-60;
 - ou équivalent approuvé.
- .5 Agrafes évasées : pour attacher les languettes de la gaine, pour service chaud.
- .6 Ruban autoadhésif, 75 mm de longueur : comme couvre-joint des chemises tout usage (ASJ ou AP) chaudes ou froides.

2.2.2 Pour pare-vapeur

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

2.3 Chemisages

2.3.1 Chemises en PVC

- .1 Chemises pour tuyauterie et raccords situés à l'intérieur sur des éléments apparents ou situés dans des salles mécaniques.
- .2 Chemises en PVC Lo Smoke, classe 25/50.
- .3 Produits acceptables :
 - Johns Manville, Zeston PVC Jacketing;
 - Proto Corporation, Lo Smoke PVC Jacketing;
 - ou équivalent 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.

2.4 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.

7284-026-000

- 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.

3.2 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

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

3.3 Calorifugeage de la tuyauterie

- 3.3.1 Calorifuge préformé : utiliser un calorifuge à éléments cylindriques pour la tuyauterie de diamètre égal ou inférieur à DN 375 mm.
- 3.3.2 Calorifuge multi-épaisseur : exécuter des joints d'aboutement et les chevaucher.
- 3.3.3 Tuyauterie verticale de diamètre supérieur à DN 75 mm : utiliser des supports de calorifuge qui sont soudés ou boulonnés aux tuyaux directement au-dessus du raccord le plus bas, puis à 4,5 m d'intervalle, ainsi qu'à l'endroit de chaque robinet et de chaque bride.
- 3.3.4 Poser des joints de dilatation à tous les 6,5 m ou selon les indications. Couper bien droite l'extrémité de chaque épaisseur de calorifuge, laisser un jeu de 25 mm entre deux (2) tronçons successifs, et bien remplir les vides de laine de verre. Protéger les joints au moyen de couvre-joints en aluminium.
- 3.3.5 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.
- 3.3.6 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.

7284-026-000

- 3.3.7 Tous les supports de tuyauterie doivent être installés en dehors du calorifuge.
- 3.3.8 Utiliser à chaque support un morceau de « Foam glass » entre le tuyau et la selle.
- 3.3.9 Finition
 - .1 Pour les éléments apparents, finir avec une chemise en PVC.
- 3.4 Chemises en PVC**
- 3.4.1 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.
- 3.4.2 Sceller le joint de chevauchement à l'aide de ruban de vinyle.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
1.2 Normes de référence	1
1.3 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.....	4
3.4 Réglage.....	4
3.5 Systèmes hydroniques.....	5
3.6 Tolérances	5
3.7 Contrôle de la qualité sur place.....	5
3.8 Activités liées à l'achèvement des travaux.....	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 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 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 avant le début des travaux de construction et conservés à leur condition d'opération initiale suivant les travaux :

.1 Chaudières au gaz à condensation.

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 les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections sont terminés;
 - .2 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 hydroniques
 - Canalisations rincées, remplies et purgées de présence d'air.
 - 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.

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 hydroniques

3.5.1 Pour les besoins de la présente section, les systèmes hydroniques comprennent, sans s'y limiter, les systèmes de chauffage:

- eau de chauffage.

3.5.2 Tester et équilibrer les systèmes de plomberie et les systèmes hydroniques conformément aux normes ANSI/AABC National Standards for Total System Balance, ANSI/ASHRAE 111, NEBB Procedural Standards for Testing, Adjusting, and Balancing of Environmental Systems et SMACNA 1780.

3.5.3 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.

3.5.4 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 :

- chaudière à condensation;
- tout autre appareil provoquant des changements de conditions.

3.5.5 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.

3.5.6 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.

3.5.7 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.

3.5.8 Calibrer les débits minimaux et maximaux des pompes à vitesse variable

3.6 Tolérances

3.6.1 Systèmes hydroniques : ± 5 % de conception.

3.6.2 Précision : ± 2 % des valeurs réelles.

3.7 Contrôle de la qualité sur place

3.7.1 Les résultats enregistrés sont susceptibles d'être vérifiés par l'Ingénieur. Vérifier le nombre et l'emplacement des résultats comme indiqué par l'Ingénieur.

3.7.2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la revérification d'au plus 30 % des mesures enregistrées.

3.7.3 Répéter le travail au besoin jusqu'à ce que les résultats soient conformes aux valeurs de performances prescrites.

3.8 Activités liées à l'achèvement des travaux

3.8.1 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.

3.8.2 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
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Tuyauterie pour gaz	2
PARTIE 3 - EXÉCUTION	3
3.1 Installation de la tuyauterie	3
3.2 Réseau de gaz naturel.....	3
3.3 Essais de pression de la tuyauterie de gaz.....	3
3.4 Nettoyage.....	3
FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS	4
P23-1 Gaz naturel hors terre.....	4

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

- 1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.
- 1.1.2 L'Entrepreneur est responsable de faire les déclarations de travaux aux autorités compétentes et au fournisseur d'utilité.

1.2 Normes de référence

- 1.2.1 Sauf prescriptions contraires, exécuter les travaux conformément aux normes suivantes :
 - Code d'installation du gaz naturel et propane CAN/CSA B149.1.

7284-026-000

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Tuyauterie pour gaz

2.1.1 Voir la feuille de spécification des matériaux utilisés P23-1 à la fin de cette section.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation de la tuyauterie

- 3.1.1 Installer selon CSA B149 et les exigences supplémentaires ici-bas.
- 3.1.2 Poser la tuyauterie en ligne droite et d'aplomb, près des murs et des plafonds, et parallèlement à ces surfaces. Utiliser des raccords standards lorsque la canalisation change de direction.
- 3.1.3 Poser les groupes de tuyaux sur des supports trapézoïdaux parallèlement les uns aux autres; les espacer de façon à faciliter l'identification des tuyaux, l'entretien et les réparations.
- 3.1.4 Lorsque le diamètre des tuyaux diffère du diamètre des raccords de l'équipement, poser des réducteurs sur ces derniers. Il est défendu d'utiliser des mamelons de réduction.
- 3.1.5 Aléser les extrémités des tuyaux avant de procéder au raccordement.
- 3.1.6 Utiliser un lubrifiant non corrosif ou du ruban en téflon pour recouvrir le filetage conforme ULC-S642.
- 3.1.7 Poser des brides ou des raccords-unions de façon à pouvoir enlever les pièces d'équipement sans avoir à déplacer la tuyauterie.
- 3.1.8 Nettoyer les extrémités des tuyaux ou tubes et les cavités des raccords.
- 3.1.9 Canaliser les évents à l'extérieur du bâtiment à moins d'indications contraires.
- 3.1.10 Assurer la continuité électrique de toute la tuyauterie métallique de gaz installé à l'intérieur. La mise à la masse doit être réalisée au système électrique et conforme au code local. Le raccordement doit être accessible après l'installation et conforme aux exigences du code de l'électricité.
- 3.1.11 L'Entrepreneur doit s'assurer que le réseau est mis à la terre conformément à la réglementation.

3.2 Réseau de gaz naturel

- 3.2.1 La tuyauterie de gaz doit relier les appareils au compteur de gaz, côté sortie.
- 3.2.2 Coordonner les travaux avec le fournisseur d'utilité publique.

3.3 Essais de pression de la tuyauterie de gaz

- 3.3.1 À moins d'indication contraire, mettez le réseau sous pression et assurez-vous qu'aucune fuite ne se produise pendant une période de quatre (4) heures.
- 3.3.2 Faire les essais conformément aux exigences de la norme CSA B149.1.

3.4 Nettoyage

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

7284-026-000

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P23-1 Gaz naturel hors terre			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations au gaz naturel : pression maximale de 860 kPa, sans gaz liquide (aucun GNL ou GPL)			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Tuyaux	Jusqu'à DN 50 mm	Série standard cédule 40, acier noir au carbone, extrémités filetéés, sans couture	ASTM A-53 Grade « B » Type « S » ASME B1.20.1	
	DN 65 mm à 200 mm	Série standard cédule 40, acier noir au carbone, extrémités biseautéés, soudé par résistance électrique	ASTM-A-53 Grade « B » type « E »	
Raccords et manchons	Jusqu'à DN 50 mm	Catégorie 150, en fer malléable, taraudés avec bourrelets	ANSI B16.3 ASTM A-197 ASME B1.20.1	
Mamelons	Jusqu'à DN 50 mm	Standard cédule 40, filetés	ASTM A53 Grade « B » ASME B1.20.1	
Raccords-unions	Jusqu'à DN 50 mm	En fer malléable, cat. 150 joint rodé laiton/fer	ANSI B16.3 ASTM A-197 ASME B1.20.1	
Brides	Jusqu'à DN 50 mm	Catégorie 150, en acier forgé à face surélevée, taraudées	ASME B16.5 ASME B1.20.1 ASTM A-105 ASTM A-181 ANSI B36.10	
	DN 65 mm et plus	Catégorie 150 en acier forgé, à face surélevée à embout à souder	ANSI B16.5 ASTM A-105 ASTM A-181	
Note : L'utilisation de brides à face plane est permise seulement lorsqu'on doit raccorder un appareil qui est fourni avec brides à face plane.				

7284-026-000

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P23-1 Gaz naturel hors terre			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations au gaz naturel : pression maximale de 860 kPa, sans gaz liquide (aucun GNL ou GPL)			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Boulons et écrous		Goujons en acier au carbone et écrous à six (2) pans, semi-finis	ASTM A-307	
Robinets à bille	Jusqu'à DN50	Catégorie 150 manchons taraudés, corps en laiton, bille chromée, garniture PTFE renforcée. Orifice de passage intégral	CSA 3.11 CSA 3.16 ANSI Z21.15 MSS SP-110	Crane 9201; Jomar T-100NE; Nibco T-FP-600A; Morrison Brother 691
Robinets à boisseau	DN 65 à 150 mm	Robinets à boisseau classe 200, lubrifiés, ouverture rectangulaire, garniture téflon À brides et avec clé de manœuvre	CSA-3.11	Newman milliken 171-M, Homestead 611-CSA/612-CSA
	DN 200	Robinets à boisseau classe 200, lubrifiés, ouverture rectangulaire, garniture téflon À brides et avec volant, engrenage et vis sans fin	CSA-3.11	Newman milliken 171-M, Homestead 611-CSA/612-CSA
Joints	Jusqu'à DN 50 mm	À visser classe 250.	ASME B16.39 ASTM A-197	
	DN 65 mm et plus	À souder	ASME B16.25	
Joints d'étanchéité		Du type couvrant toute la surface d'appui, prévu pour un usage au gaz (aucun caoutchouc)	ASME B16	
Scellant pour raccords filetés		Filetage recouvert de ruban de téflon ou d'un enduit au téflon pour tuyau	ULC-S642	Rectoseal No A5 Locktite «PST»

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Robinetterie - Généralités	2
2.2 Robinet d'équilibrage	2
2.3 Filtres à tamis « Y »	3
2.4 Thermomètres.....	3
2.5 Manomètres.....	4
2.6 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 035 kPa	5
2.7 Tuyauterie de vidange des soupapes de surpression.....	5
2.8 Tuyauterie de canalisation de condensat.....	5
PARTIE 3 - EXÉCUTION	6
3.1 Installation de la tuyauterie	6
3.2 Soudure	7
3.3 Essai	7
3.4 Nettoyage du réseau de tuyauterie.....	7
3.5 Robinetterie.....	7
3.6 Mise en fonction du réseau de tuyauterie	8
FEUILLES DE SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX UTILISÉS	9
P23-6 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 035 kPa	9
P23-6b Tuyauterie de vidange des soupapes des surpression	14
P23-8a Tuyauterie de canalisation de condensat des chaudières.....	15

7284-026-000

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

- 1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.
- 1.1.2 Permis
- 1.1.3 Obtenir tous les permis et approbations par les autorités compétentes. Fournir à l'Ingénieur une (1) copie des permis.

7284-026-000

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 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.

2.1.3 Robinet à tournant sphérique

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

2.1.4 Robinets de vidange ou de drainage

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

7284-026-000

- 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 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.
- 2.2.5 Produits acceptables :
- Victaulic, série TA;
 - ou équivalent approuvé.
- 2.2.6 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 50 à 250 mm	Fonte, à brides Pression 860 kPa	ASTM A-126
----------------	-------------------------------------	------------

- 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 Thermomètres

- 2.4.1 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.

7284-026-000

- .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.
- 2.4.2 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;
 - Terrice;
 - Winters.
- 2.4.3 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.
- 2.4.4 En présence de calorifuge, les douilles doivent être fournies avec collets d'extension excédant l'épaisseur du calorifuge.
- 2.4.5 Les plages doivent être choisies pour deux fois la plage d'opération du système.
- 2.4.6 Les indications des thermomètres seront données en système de mesure anglais et métrique.

2.5 Manomètres

2.5.1 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
- 2.5.2 Avec indicateurs à cadran de 100 à 115 mm, précis à 1 % conformes à la norme ANSI/ASME B40.100, robinet d'arrêt en bronze.
- .1 Produits acceptables :
 - Ashcroft;
 - Marshall instruments;
 - Pitanco instruments;
 - Terrice;
 - Winters.
- 2.5.3 Chaque cadran doit être choisi pour deux fois la pression d'opération du système.
- 2.5.4 En présence de calorifuge, prévoir une extension excédant l'épaisseur du calorifuge.
- 2.5.5 Les indications des manomètres seront données en système de mesure anglais et métrique.

7284-026-000

2.5.6 Installer un manomètre rempli à la glycérine lorsque celui-ci est installé en amont ou en aval d'une pompe ou d'un refroidisseur ou pour les installations de vapeur.

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

2.6.1 Voir feuilles de spécification des matériaux utilisés P23-6.

2.7 Tuyauterie de vidange des soupapes de surpression

2.7.1 P23-6b à la fin de cette Section.

2.8 Tuyauterie de canalisation de condensat

2.8.1 Voir feuilles de spécification des matériaux utilisés P23-8a à la fin de cette Section.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation de la tuyauterie

3.1.1 Généralités

- .1 Dès la livraison sur le chantier, inspecter le matériel et les appareils et les placer à l'endroit indiqué, les installer de niveau et les assujettir.
- .2 Les disposer en respectant le tracé de la tuyauterie. Prévoir les jeux nécessaires aux mouvements de contraction et de dilatation de la tuyauterie lorsque celle-ci sera en service normal.
- .3 Raccorder les tuyaux d'évacuation et les raccords de purge au renvoi le plus rapproché.
- .4 S'assurer que les dégagements autour des appareils sont suffisants pour permettre au personnel d'entretien de faire son travail. Si l'emplacement définitif est différent de celui indiqué aux dessins, consulter l'Ingénieur avant le début des travaux.
- .5 Si les dégagements permis ne sont pas respectés, consulter l'Ingénieur et se conformer à ses directives.
- .6 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 Se conformer, pour le montage, aux exigences des codes provinciaux et locaux.
- .12 Poser des raccords flexibles, des dispositifs antivibratoires et de dilatation aux endroits indiqués ou prescrits.
- .13 Faire les raccordements aux appareils et aux canalisations principales à l'aide de raccords union, ou de brides.

3.1.2 Tuyauterie de chauffage

- .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.

7284-026-000

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.

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

3.3 Essai

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

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

3.4 Nettoyage du réseau de tuyauterie

3.4.1 Nettoyer toute la tuyauterie une fois les essais sous pression terminés.

3.4.2 Remplir les canalisations d'une solution d'eau et de détergent non moussant, sans phosphate.

3.4.3 Faire une chasse et évacuer l'eau. Enlever et nettoyer les filtres.

3.4.4 Remplir ensuite le réseau d'eau propre.

3.5 Robinetterie

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

3.5.2 Installer des robinets à soupape droits ou d'équerre munis d'un obturateur plein pour la régulation, pour un dispositif de régulation ou en dérivation pour un compteur.

7284-026-000

- 3.5.3 Poser des clapets de retenue à ressort et à battant côté refoulement des pompes de condensat et des pompes de surpression (eau).
- 3.5.4 Installer des robinets à papillon aux endroits indiqués.
- 3.5.5 Calibrer les appareils de commande et de régulation, une fois l'installation terminée.
- 3.5.6 Filtres à tamis
 - .1 Installer des filtres dans les canalisations horizontales ou à écoulement vers le bas.
 - .2 S'assurer de laisser le jeu nécessaire à l'enlèvement du panier.
 - .3 Installer le filtre en amont de toutes les pompes, des purgeurs et robinets de commande et aux endroits indiqués.
- 3.6 Mise en fonction du réseau de tuyauterie**
- 3.6.1 Une fois le réseau nettoyé et rempli d'eau, effectuer ce qui suit :
 - .1 Mettre le réseau sous pression, remplir les réservoirs de dilatation au niveau prescrit et régler la consigne.
 - .2 Purger tout l'air du réseau.
 - .3 Lorsque l'eau a atteint la température nominale, vérifier les pompes et s'assurer qu'il n'y a pas d'infiltration d'air, qu'elles sont exemptes de débris et qu'elles ne présentent aucun signe de cavitation.
 - .4 Démontez les pompes qui ont été utilisées pour le nettoyage du réseau, les inspecter, remplacer les pièces usées, poser de nouvelles garnitures et un nouveau jeu de joints d'étanchéité.
 - .5 Nettoyer les filtres plusieurs fois, jusqu'à ce que le réseau soit propre.
 - .6 Répéter cette opération avec de l'eau à la température nominale.
 - .7 Amener le réseau à la température et à la pression nominales sur une période de 48 heures.
 - .8 Effectuer les opérations d'ERE selon les prescriptions de la Section 23 05 93.
 - .9 Au besoin, régler les supports, les suspentes et les suspensions à ressort de la tuyauterie.
 - .10 Surveiller les mouvements de la tuyauterie et vérifier le fonctionnement des compensateurs et des lyres de dilatation, des guides et des ancrages.
 - .11 Resserrer tous les boulons au moyen d'une clé dynamométrique pour rattraper le relâchement attribuable à la chaleur. Répéter cette opération à plusieurs reprises au cours de la mise en service.
 - .12 Vérifier le fonctionnement des robinets d'évacuation et de purge.
 - .13 Ouvrir entièrement les vannes d'équilibrage (sauf celles qui ont été réglées en usine).
 - .14 Régler l'alignement de la tuyauterie d'aspiration et de refoulement des pompes pour prévenir transmission du bruit et de la vibration.
- 3.6.2 Une fois que les réseaux sont opérationnels, effectuer ce qui suit :
 - .1 Pendant une période de dix (10) jours après la date de mise en fonction, nettoyer les filtres des pompes et des serpentins quotidiennement et même plus selon l'encrassement du réseau.

7284-026-000

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 (avec garniture appropriée à une température de service maximale de 120 °C. Aucun joint mécanique n'est accepté.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Tuyaux	Jusqu'à DN 50 mm	Acier noir au carbone, cédule 40, soudure par résistance électrique	ASTM A-53 Grade « B » Type « E »	
	DN 65 mm jusqu'à DN 250 mm	Acier noir au carbone, cédule 40, embouts biseautés, soudure par résistance électrique	ASTM A-53 Grade « B » Type « E »	
	DN 300 mm jusqu'à DN 600 mm	Acier noir au carbone, série standard, embouts biseautés, soudure par résistance électrique	ASTM A-53 Grade « B » Type « E »	
Raccords	Jusqu'à DN 50 mm	Catégorie 150, en fer malléable, taraudés avec bourrelets	ANSI B16-3	Anvil
	DN 65 à 600 mm	Série standard, acier au carbone, sans couture, embouts biseautés	ASTM A-234 Grade « WPB » ANSI B16.9	Anvil
Joints	Jusqu'à DN 50 mm	À visser.		
	DN 65 mm et plus	À souder	ASME B31.9	
Manchons	DN 10 à 50 mm	Catégorie 300, en fer malléable, taraudés	ANSI B16.3	
Mamelons	Jusqu'à DN 50 mm	Série standard, acier au carbone, sans couture	ASTM A-106	
Unions	Jusqu'à DN 50 mm	Catégorie 150, en fer malléable, taraudés avec joint, rodé bronze/fer	ASTM A-47 ANSI B2.1	
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

7284-026-000

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 (avec garniture appropriée à une température de service maximale de 120 °C. Aucun joint mécanique n'est accepté.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
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 »
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

7284-026-000

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 (avec garniture appropriée à une température de service maximale de 120 °C. Aucun joint mécanique n'est accepté.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Robinet papillon	DN 50 à 300 mm	Catégorie 175 pour une pression de 1205 kPa, corps en fonte, obturateur en bronze, tige en acier inoxydable 304, siège en EPDM, pattes de fixation col de 50 mm de haut		Crane 44-BXZ-L, Toyo 918 BESL, Milwaukee CL223E ou CL323-E, Kitz 6122EL, Jenkins 2232ELJ
	DN 350 à 500 mm	Catégorie 150, pour une pression de 1050 kPa, corps en fonte, obturateur en bronze, tige en acier inoxydable, siège en EPDM, pattes de fixation, col de 50 mm de haut		Crane 44-BXZ, Toyo 918 BESL, Milwaukee CL323-E, Kitz 6122EG, Jenkins 2232EGJ
	DN 600 à 1200 mm	Catégorie 150 pour une pression de 1050 kPa, corps en fonte, à brides, obturateur en fonte ductile, avec bordure en nickel, tige en acier inoxydable 17-4-PH, siège en EPDM		Milwaukee ML323-E,
Robinet à tournant sphérique	DN 12 à 50 mm	Catégorie 150, manchons taraudés, corps en laiton, boules en laiton, fini chromé, tige en laiton, garniture PTFE renforcée	ASTM B-584 ASTM B-371	Crane 9202, Toyo 5044A, Milwaukee BA475B, Nibco T-585-70, Kitz 58, Jenkins 201J
Robinet 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

7284-026-000

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 (avec garniture appropriée à une température de service maximale de 120 °C. Aucun joint mécanique n'est accepté.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
	DN 65 à 300mm	Catégorie 150, corps en fer et accessoires en bronze, disque et bague de siège en bronze, tige à vis extérieure et arcade		Crane 21 –E, Toyo 300SCJS, Milwaukee F-2983-M, Nibco F-768-B, Jenkins 162J
Clapet de retenue	DN 12 à 50 mm	Catégorie 200, corps en bronze à manchons taraudés, clapet à battant, disque en bronze amovible, chapeau taraudé		Crane 36, Milwaukee 508, Nibco T-453-B, Kitz 19, Jenkins 4449J
	DN 65 à 300 mm	Catégorie 250, corps en fer, à brides, clapet à battant, disque et siège en bronze renouvelables et rectifiables, chapeau boulonné		Crane 39-E, Milwaukee F-2970, Nibco F-968-B, Kitz 300SCOHS, Jenkins 339RJ
Clapet de retenue à ressort	DN 50 à 300 mm	Série 150 avec corps en fonte, disque, siège en Buna-N et accessoires en acier inoxydable 316	ANSI 150	Mueller 103-MAP, Keystone 831, Nibco W960, Centerline 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

7284-026-000

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 (avec garniture appropriée à une température de service maximale de 120 °C. Aucun joint mécanique n'est accepté.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
	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			

7284-026-000

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P23-6b Tuyauterie de vidange des soupapes des surpression			
FLUIDE	À utiliser dans le cas d'installations de chauffage pour drain des soupapes de surpression des chaudières.			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Tuyaux	Jusqu'à DN 75 mm	Tuyaux en cuivre recuits, du type « L ».	ASTM B42, B43, B88	
	Bouts unis pour fileter jusqu'à DN 50 mm et bouts biseautés pour souder pour les diamètres de 65 mm et plus.			
Raccords	Jusqu'à DN 75 mm	Raccords filetés, en laiton ou en bronze.	ASME B16.15	
		Raccords à souder en alliage de cuivre moulé, ou en cuivre forgé.	ANSI B16-18 ANSI B16-22s	
Joint	Jusqu'à DN 65 mm	Soudés (cuivre) Soudure tendre : « étain-antimoine-cuivre-argent ».	ASTM B32	Handy Sol de Handy & Harman ou Aquasol équivalent approuvé.
Unions diélectriques (cuivre-acier inoxydable)		Conçu pour prévenir la corrosion galvanique entre l'acier inoxydable et le cuivre (ou le bronze). Conçu pour une température de fluide jusqu'à 82 °C.	ANSI B16.24 ANSI B2.1	Watts, série 3000 Victaulic 647

7284-026-000

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS				
SERVICE	P23-8a Tuyauterie de canalisation de condensat des chaudières			
FLUIDE	À utiliser dans le cas des tuyauteries de canalisation de condensat des chaudières			
Éléments	Dimensions nominales	Description	Norme	Produits acceptables
Tuyaux	Jusqu'à DN 50 mm	PVC série 80	ASTM D-1785 Grade « 1 » Type « 1 »	Ipex, Harvel Plastics, Charlotte pipe, Chemline
Raccords		PVC série 80 à emboitement, PVC série 80 filetés	ASTM D-2467 ASTM D-2464	Ipex, Harvel Plastics, Charlotte pipe, Chemline
Unions et brides		PVC série 80 à emboitement ou filetés	1 034 kPa	Ipex, Harvel Plastics, Charlotte pipe, Chemline
Robinets et clapets	Jusqu'à DN 50 mm	PVC série 80 à emboitement, à brides ou filetés	1 034 kPa	Ipex, Harvel Plastics, Charlotte pipe, Chemline
Colle et solvant		Selon les recommandations du fabricant.	BNQ 3751.150	Ipex, Harvel Plastics, Charlotte pipe, Chemline

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'évacuation pour chaudières à condensation	2
PARTIE 3 - EXÉCUTION	4
3.1 Installation des conduits d'évacuation de gaz de combustion des chaudières à condensation	4
3.2 Solins	4

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

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

1.2 Dessins d'atelier

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.

1.4 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'évacuation pour chaudières à condensation

2.1.1 Général

- .1 Soumettre les éléments suivants :
 - .1 Catalogue du produit / Diagrammes / Descriptions.
 - .2 Calculs de dimensionnement.
 - .3 Instructions d'installation.
 - .4 Dessins d'installation.
 - .5 Copie des garanties des produits.

2.1.2 Systèmes d'évacuation à double paroi en acier inoxydable

- .1 Le système de conduit doit être de type à double paroi, fabriqué en usine, conçu pour être utilisé avec des chaudières à gaz à condensation de catégorie IV. Le système de conduit doit être homologué sous ULC-S636.
- .2 Le conduit intérieur doit être fabriqué en acier inoxydable AL29-4C. Le conduit extérieur doit être fabriqué en acier inoxydable 441.
- .3 Tous les composants du système tel que les supports de conduit, les pénétrations du mur, les terminaisons, les connecteurs d'appareil et les raccords de drainage nécessaires à l'installation du système de conduit doivent être certifiés et fournis par le fabricant du conduit.
- .4 L'agencement des conduits doit être conçu et installé conformément aux instructions d'installation du fabricant.
- .5 Produits acceptables :
 - .1 Modèle DuraSeal DSD double paroi (DuraVent);
 - .2 Modèle VIC à double paroi d'ICC (Industrial Chimney Company);
 - .3 ou équivalent approuvé.

2.1.3 Systèmes d'évacuation à simple paroi en acier inoxydable

- .1 Le système de conduit doit être de type à paroi simple, fabriqué en usine, conçu pour être utilisé avec des chaudières à gaz à condensation de catégorie IV.
- .2 Le système de conduit doit être homologué sous ULC-S636/ULC-S636.
- .3 Tous les composants du système doivent être certifiés et fournis par le même fabricant.
- .4 Les conduits doivent être fabriqués en acier inoxydable AL29-4C.
- .5 Tous les composants du système tel que les supports de conduit, les pénétrations du mur, les terminaisons, les connecteurs d'appareil et les raccords de drainage nécessaires à l'installation du système de conduit doivent être certifiés et fournis par le fabricant du conduit.
- .6 L'agencement des conduits doit être conçu et installé conformément aux instructions d'installation du fabricant.

7284-026-000

2.1.4 Produits acceptables :

- .1 Modèle DuraSeal DS simple paroi (DuraVent);
- .2 Modèle VIC à simple paroi d'ICC (Industrial Chimney Company);
- .3 ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation des conduits d'évacuation de gaz de combustion des chaudières à condensation

- 3.1.1 Installer les conduits d'évacuation de gaz de combustion conformément aux instructions du fabricant et au code CSA B149.1.
- 3.1.2 Supporter adéquatement les conduits selon les recommandations du fabricant.
- 3.1.3 Prévoir les joints d'expansion nécessaires.
- 3.1.4 Installer les terminaisons approuvées selon les exigences du code.
- 3.1.5 Pour les systèmes en AL29-4C, utiliser les joints d'étanchéité fournis par le fabricant.
- 3.1.6 Assurer une pente minimale de 20 mm par mètre vers l'appareil pour l'évacuation du condensat.
- 3.1.7 Le système de ventilation doit être installé de manière à maintenir une distance minimale par rapport aux matériaux combustibles, comme spécifié par le fabricant.
- 3.1.8 Le système de ventilation et les conduits doivent être inspectés et nettoyés avant la connexion finale aux appareils.
- 3.1.9 Effectuer les essais d'étanchéité requis avant la mise en service.

3.2 Solins

- 3.2.1 Fournir et installer des solins appropriés à l'ensemble de l'installation.
- 3.2.2 Respecter les détails quant aux cheminées et tuyaux traversant les toits.

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 Chaudière à condensation.....	2
PARTIE 3 - EXÉCUTION	8
3.1 Chaudières au gaz.....	8
3.2 Mise en marche	8

7284-026-000

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

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

1.2 Permis

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

7284-026-000

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Chaudière à condensation

2.1.1 Chaudière à condensation au gaz naturel – Eau chaude

- .1 Certifiée CSA International.
- .2 Certifiée ASME Section IV – Chaudières de chauffage.
- .3 Conformes aux réglementations en en vigueur dans la province de Québec.

2.1.2 Construction

- .1 Fournir et installer une chaudière à condensation à tubes d'eau en acier inoxydable (AISI 316L) fabriquée, assemblée et testée en usine. Chaque chaudière doit être complète avec tous les composants et accessoires nécessaires pour son bon fonctionnement, tel que spécifié ci-après. Chaque chaudière doit être assemblée avec le câblage et la tuyauterie nécessaires.
- .2 Design : La chaudière doit être une chaudière verticale au gaz avec plusieurs échangeurs de chaleur hélicoïdaux en acier inoxydable pour assurer la redondance. Pour assurer la redondance, les chaudières équipées d'échangeurs de chaleur simple ne seront pas acceptées.
- .3 Chaque module de 146 kW (500 MBH) est entièrement indépendant et « autonome », ce qui permet à la chaudière de fonctionner même si un module adjacent est éteint. La chaudière doit être certifiée ETL pour les chaudières à condensation. La chaudière doit fonctionner au gaz naturel et avoir une puissance nominale certifiée ETL, tel qu'indiqué sur les dessins, et doit être homologuée par l'AHRI et avoir une efficacité thermique minimale de 96,1 % à la puissance nominale. La chaudière doit être conçue pour un ratio minimum de 15 :1 avec un taux de CO2 constant sur toute la plage d'opération. La chaudière utilisera un système d'allumage direct. La conception du brûleur doit permettre un allumage et un fonctionnement silencieux.

2.1.3 Composantes

- .1 Enveloppe
 - .1 Le châssis doit être en alliage d'aluminium extrudé (EN AW-6060) et recouvert d'une peinture en poudre émaillée cuite au four (RAL7016). Les panneaux seront fabriqués d'acier au carbone de calibre 18 et 22 et recouverts d'une peinture en poudre émaillée cuite au four (RAL9006).
 - .2 Le cabinet doit avoir des portes avant à charnières et des panneaux d'accès amovibles pour faciliter l'entretien et la maintenance. Tous les panneaux amovibles doivent être munis d'un mécanisme de verrouillage à clé pour empêcher tout accès non autorisé.
 - .3 Les panneaux doivent être munis de joints d'étanchéité afin de réduire toute infiltration potentielle d'air à l'intérieur ou à l'extérieur du cabinet.
 - .4 Le cabinet doit avoir des pattes amovibles pour réduire la hauteur totale de la chaudière si requise.
- .2 Échangeur de chaleur
 - .1 L'échangeur doit être de type tube à eau.
 - .2 L'échangeur de chaleur doit être fait par le manufacturier de la chaudière et doit être à double serpentin. Chaque bobine hélicoïdale doit consister en un seul tube continu, connecté uniquement aux extrémités. Les bobines comportant plusieurs tubes ou plusieurs connexions à un même collecteur ne seront pas acceptées.

7284-026-000

- .3 La forme du tube doit être telle qu'elle empêche toute accumulation ou tout dépôt de condensation sur les parois des tubes.
 - .4 Le tube d'eau doit avoir un diamètre minimum équivalent de 25mm. Afin de minimiser les effets potentiels négatifs de la mise à l'échelle interne, les échangeurs de chaleur dont la taille des tubes est inférieure à 25mm ne sont pas acceptés.
 - .5 Les échangeurs de chaleur à tubes d'eau (AISI 316L) en acier inoxydable doivent être inspectés et testés conformément aux exigences de la section IV de l'ASME et porter le sceau d'approbation de la section IV de l'ASME.
 - .6 Les échangeurs doivent avoir une construction soudée (pas de joints) composée de deux (2) tuyaux travaillant en parallèle. Chaque tube ne doit pas comporter plus de deux (2) joints soudés (un à chaque extrémité). L'échangeur doit être un tube d'eau à contre-courant cylindrique à condensation complète avec des tubes et des collecteurs en acier inoxydable AISI.
 - .7 L'échangeur doit être en acier inoxydable 316L ou 316Ti.
 - .8 Le vaisseau sous pression doit être complètement isolé avec un isolant haute température.
 - .9 Chaque module de 146 kW (500 MBH) doit être entièrement indépendant avec une pression maximale de 550kPa (80 psig).
 - .10 Pour faciliter le retrait et le remplacement des modules, les raccords de gaz et d'eau de l'échangeur thermique doivent avoir des joints d'étanchéité à compression. Les connexions filetées sont inacceptables. L'échangeur de chaleur doit comprendre un plateau à rouleaux pour le glissement de l'armoire de la chaudière. Les modules individuels doivent pouvoir être retirés de la chaudière pendant que les autres modules restent allumés. Le retrait et le remplacement de cet échangeur de chaleur ne nécessitent aucun équipement de soudage ou de levage.
 - .11 La chaudière doit pouvoir fonctionner avec une température minimale de sortie de l'eau de 20° C (68° F).
 - .12 Une fenêtre d'inspection ainsi qu'un accès pour le nettoyage interne de toutes les surfaces coté feu doit être accessible.
- .3 Chambre de combustion
 - .1 La chambre de combustion de la chaudière doit être entièrement fabriquée d'acier inoxydable et doit faire partie intégrante de l'échangeur.
 - .2 Un hublot d'inspection doit être fourni pour la visualisation de la flamme pendant l'opération.
 - .4 Train de gaz
 - .1 Chaque chaudière doit être fournie avec un train de gaz assemblé et raccordé en usine.
 - .2 Le train de gaz principal doit avoir une limite de basse pression à réarmement manuel et une limite de haute pression à réarmement manuel.
 - .3 La chaudière doit fonctionner de 4" à 14" w.c. lors du fonctionnement avec du gaz naturel.
 - .4 Chaque module d'échangeur doit avoir une vanne de gaz de régulation air / gaz.
 - .5 Brûleur
 - .1 Le brûleur doit être de type « prémix » avec un recouvrement en fibre métallique.
 - .2 Le brûleur doit avoir un ratio de modulation de 5:1 sur chaque module pour un ratio minimum de 15:1 sur la chaudière.

7284-026-000

- .3 Le Brûleur doit avoir un allumage direct et avoir une électrode fabriquée pour l'allumage et la détection de flamme.
 - .4 La valve de contrôle doit pouvoir contrôler automatiquement son ratio air-gaz. Il doit automatiquement compenser pour les variations au niveau de l'évacuation des gaz de combustion, des pertes de pression ou de la densité de l'air.
 - .5 Le ventilateur de mélange air/gaz doit être à vitesse variable permettant de répondre au ratio de modulation du brûleur.
- .6 Émissions
- .1 Le brûleur ne doit pas produire plus que 0.04% de monoxyde de carbone.
 - .2 Le brûleur doit être certifié pour les oxydes d'azote (NOx) de 9 ppm corrigés à 3 % d'oxygène.
 - .3 Le brûleur doit opérer au gaz naturel ou au gaz propane à pas plus de 5.1 % d'excès d'air.
- .7 Contrôle du brûleur
- .1 Chaque échangeur doit avoir son propre contrôle.
 - .2 Chaque contrôle de brûleur doit utiliser un allumage direct avec 3 essais de démarrage suivi d'un arrêt. Les séquences d'allumage doivent avoir un temps de pré-purge, de pré-allumage, d'allumage et de post-purge.
 - .3 Chaque contrôle de brûleur doit capter les températures d'alimentation et de retour ainsi que la température des gaz. Le contrôleur doit continuellement capter les différentiels de température au travers de l'échangeur et doit arrêter le module si les paramètres différents de la plage normale d'opération.
 - .4 Le contrôle doit surveiller la température des gaz de combustion de chaque échangeur et arrêter le module si la température est excessive.
 - .5 Chaque brûleur doit avoir son propre contrôleur de température. En cas de perte de communication avec le capteur de température du système ou d'autres modules d'échangeur de chaleur, chaque commande de brûleur continuera à fonctionner indépendamment en « mode urgence » en maintenant son propre point de consigne de température.
 - .6 Chaque contrôle de brûleur surveillera en continu le débit d'eau dans chaque échangeur de chaleur en temps réel. Le contrôleur arrêtera le brûleur / l'échangeur thermique si des conditions de faible débit sont détectées. La surveillance du débit doit être effectuée par un débitmètre à tourbillon qui fournit un signal analogique continu au contrôleur du brûleur. Les interrupteurs de débit mécaniques ou les interrupteurs de pression ne sont pas acceptés pour surveiller le débit d'eau.
 - .7 Le contrôleur du brûleur devra posséder des connexions électriques à branchement rapide pour faciliter le service et/ou un emplacement. Ces connecteurs devront être fixes au fils sans qu'il y ait d'attaches par vis afin d'éviter un débranchement ou une mauvaise connexion par inadvertance.
- .8 Contrôle de la Chaudière
- .1 La chaudière doit avoir un écran tactile situé à l'extérieur du panneau avant et un écran de service situé à l'intérieur du panneau avant. L'écran de service doit être protégé par un mot de passe pour empêcher tout accès non autorisé à des paramètres critiques pour la sécurité.

7284-026-000

- .2 Le contrôle extérieur doit comporter un écran tactile couleur de 175mm (7") et fournir des diagnostics complets, y compris l'enregistrement des données en temps réel, l'historique des erreurs et l'état / les données de fonctionnement actuels. L'afficheur doit inclure au moins les dix (10) derniers codes d'erreur. Les données de fonctionnement telles que la température et les cadences d'allumage doivent être annoncées avec un affichage graphique des tendances.
 - .3 L'écran tactile doit afficher le volume d'eau qui circule dans chaque module.
 - .4 L'écran tactile de l'opérateur et l'écran de service sont destinés à un affichage uniquement, en cas de défaillance, la chaudière continuera de fonctionner sans interruption.
 - .5 Le contrôle doit automatiquement faire fonctionner les modules internes en cascade en lien avec la sonde de température.
 - .6 La séquence en cascade doit être conçue pour optimiser l'efficacité de la chaudière en maintenant un nombre maximal de modules allumés, à des cadences d'allumage minimales, tout en maintenant le point de consigne de température global. Le contrôleur doit également permettre une rotation de l'utilisation des échangeurs pour répartir uniformément l'usure des composantes.
 - .7 Le contrôle doit pouvoir faire des séquences de redondance "lead Lag" jusqu'à huit (8) chaudières en cascade.
 - .8 Les données de fonctionnement et l'historique des erreurs des chaudières à retardement sont accessibles via un seul écran tactile sur la chaudière principale.
 - .9 Lorsque l'écran montre un code d'erreur, il doit pouvoir faire un redémarrage automatique ou manuel.
 - .10 La chaudière doit être fournie standard avec une communication ModBus RS485. La communication RS485 ModBus doit pouvoir indiquer l'état et les données d'exploitation de toutes les chaudières via l'écran tactile ou le gestionnaire de bâtiment.
 - .11 Chaque échangeur de chaleur dans la chaudière doit être équipé des dispositifs de contrôle de sécurité suivants: conduit de fumée obstrué, condensat bouché, limite supérieure de température de l'eau, limite de température de la cheminée d'échappement, débitmètre et coupure de bas niveau d'eau. Si l'un de ces verrouillages de sécurité détecte une condition anormale, ils arrêteront chaque module de brûleur / échangeur de chaleur tout en laissant les autres modules d'échangeur de chaleur fonctionner sans interruption.
 - .12 Le contrôle doit montrer graphiquement l'état du feu de chaque module dans la Chaudière.
- .9 Accessoires de la Chaudière
- .1 La chaudière doit être équipée d'une soupape de surpression certifiée ASME sur chaque échangeur de chaleur. Les drains de la soupape de sureté doivent être raccordés de manière interne à l'intérieur de l'armoire de la chaudière vers un seul raccord de sortie.
 - .2 Chaque module d'échangeur de chaleur doit être équipé d'une (1) pompe à eau, d'un (1) débitmètre, d'un (1) manomètre, d'un (1) thermomètre, d'un (1) purgeur de condensat et d'une (1) vanne de vidange.
 - .3 Chaque pompe sera en mesure de fournir une pression résiduelle de 63 kpa (21 pieds d'eau). à 4.4° C (40° F) ΔT pour une concentration de 100 % d'eau.
 - .4 La chaudière doit inclure une sonde de température avec puits thermostatique.
 - .5 La chaudière doit inclure un capteur de température extérieure.
 - .6 Les raccords de la chaudière ne doivent pas être utilisés pour supporter une charge structurelle provenant des conduits de ventilation ou d'admission d'air.

7284-026-000

2.1.4 Dimensions

- .1 L'appareil et son support, si applicable, devront être munis d'œillets de levage pour faciliter le déplacement au chantier.
- .2 Profondeur totale : 1544 mm.
- .3 Largeur totale : 846 mm.
- .4 Hauteur totale : 1707 mm.

2.1.5 Exigences électriques

- .1 Alimentation électrique des chaudières : 120 V/1 ph/60 Hz.
- .2 Une seule alimentation est requise, la chaudière disposera de ses propres transformateurs secondaires pour les contrôles et équipements de sécurité.

2.1.6 Garantie

- .1 Le fabricant de la chaudière garantit chaque chaudière, incluant la chaudière, le système de contrôle de la chaudière ainsi que tous ses composants et accessoires connexes contre les défauts de fabrication et de matériaux pour une période de 18 mois à partir de la date d'expédition ou de 12 mois de la date d'installation.
- .2 La tête du brûleur devrait porter une garantie de cinq (5) ans non proportionnels à partir de la date de fabrication.
- .3 L'échangeur de chaleur sera garanti pour une période de dix (10) ans non proportionnels à partir de la date de fabrication. Cette garantie de 10 ans inclut les dommages causés par la corrosion, les fuites et les matériaux lors de l'installation, l'opération et l'entretien tel que spécifié dans le manuel d'installation et d'opération du fabricant. L'échangeur de chaleur sera garanti contre les dommages dus par des chocs thermiques pour la durée de vie de la chaudière lorsque installée, opérée et entretenue conformément au manuel d'installation et d'opération du fabricant. Garantie à vie contre les chocs thermiques.
- .4 Le remplacement de l'échangeur défectueux couvert par la garantie sera à la charge du fabricant et de son fournisseur. Ceci inclut les frais d'enlèvement de l'échangeur existant, transport, manutention, installation et retour de l'échangeur défectueux.
- .5 Le fabricant remplacera, échangera ou créditera à leur choix, FAB usine, toutes pièces selon les termes ci-dessus, à condition que l'équipement a été installé, opéré et entretenu conformément au Manuel d'Installation, d'Opération et d'Entretien.

2.1.7 Mise en marche

- .1 La mise en marche sera effectuée par un technicien du fabricant ou son représentant durant les heures normales de travail. L'entraînement du personnel désigné du client sera inclus dans ces journées précitées. Participer à la mise en marche et collaborer avec l'entrepreneur, l'ingénieur et l'agent de mise en service.

2.1.8 Produits acceptables :

- .1 La conception est basée sur le modèle AR 1500 de Riello.
- .2 Les chaudières et fabricants équivalents doivent fournir avec leur équipement le même niveau de redondance que la présente installation, en cas de bris d'un module échangeur ou d'un brûleur ou d'une pompe.

7284-026-000

- .3 Les chaudières et fabricants équivalents doivent inclure des pompes de circulation primaires permettant la redondance citée ci-haut en cas de bris. Les pompes peuvent être installées à l'extérieur de la chaudière, mais leur opération doit être contrôlée par la chaudière et tous les accessoires de pompe et clapet anti-retour doivent être fournis. La combinaison de pompe doit aussi être séquentielle pour assurer une modulation du débit de 25 % à 100 % du débit de la chaudière afin de permettre le retour d'eau à la chaudière le plus froid possible.
- .4 Les chaudières équivalentes ne seront acceptées qu'avec l'approbation préalable de l'ingénieur concepteur concerné.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Chaudières au gaz

- 3.1.1 Pour l'installation et le montage des chaudières, respecter les instructions de montage fournies par le fabricant.
- 3.1.2 Placer l'appareil de niveau et poser les dispositifs antivibratoires prescrits avant de le mettre en place.
- 3.1.3 Alimentation en air de combustion : vérifier si la séquence de déclenchement des sécurités de non-allumage est réglée en fonction de la différence de pression d'air appropriée entre l'extérieur et l'intérieur de la chambre des machines. Se conformer aux directives de l'Ingénieur.
- 3.1.4 Inspection de la tuyauterie et des appareils de régulation
- .1 S'assurer que les canalisations ont subi un essai d'étanchéité, ont été nettoyées et vidangées à l'air sec.
 - .2 Vérifier si la commande du dispositif de surveillance de la flamme est conforme aux prescriptions.
 - .3 Disposer les canalisations et les appareils de régulation de façon que le brûleur puisse être enlevé sans qu'il soit nécessaire de les déranger.
 - .4 Canalisations de gaz
 - conformément aux instructions de l'entreprise d'utilité publique responsable de la distribution du gaz, apporter les modifications nécessaires aux appareils à gaz montés en usine, en vue de satisfaire aux exigences des codes locaux;
 - nettoyer la canalisation de gaz alimentant le brûleur. Soumettre les canalisations principales à un essai à l'azote, conformément aux exigences du Code, et ce, jusqu'en aval du bouchon de Sectionnement à l'endroit du poste de régulation de gaz installé par l'entreprise d'utilité publique;
 - verrouiller et sceller le robinet de gaz avant d'effectuer l'essai de mise en service.
 - .5 Brancher la tuyauterie et les conduits de fumée, et coordonner les travaux du câblage nécessaires.
 - .6 Aviser l'Ingénieur avant de procéder à l'essai de mise à feu sur le chantier et régler les appareils selon ses instructions.

3.2 Mise en marche

- 3.2.1 Effectuer la mise en marche des échangeurs et chaudières selon les exigences de la Section 20 05 00.

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 Compatibilité et opérabilité des produits	1
1.4 Documents à fournir.....	1
1.5 Garantie	1
1.6 Dessins d'atelier.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	3
2.1 Système de contrôle numérique	3
2.2 Fabricants	3
2.3 Câblage et raccordements électriques.....	3
2.4 Graphiques	4
2.5 Convertisseurs	4
2.6 Relais électriques (RE...).....	4
2.7 Transformateur bas voltage	5
PARTIE 3 - EXÉCUTION	6
3.1 Installation.....	6
3.2 Essais-épreuves et calibrage	6
3.3 Mise en marche	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 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 Compatibilité et opérabilité des produits

1.3.1 L'entrepreneur doit installer des contrôleurs numériques qui sont entièrement compatibles et opérationnels, de façon transparente en tout point, sans passerelle logicielle ou physique avec le réseau de contrôleurs numériques déjà existants de marque Delta dans le parc du propriétaire.

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 Garantie

1.5.1 La garantie est d'une période de 12 mois à partir de l'acceptation par le Propriétaire de toute l'installation des contrôles, des centres de contrôles et de tous les accessoires faisant partie du présent contrat.

1.6 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.

7284-026-000

- .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, les valeurs assignées aux alarmes.
- 1.6.2 Utiliser sur les dessins d'atelier la même appellation pour les systèmes et les composants que celles utilisées au devis et sur les dessins, incluant la codification des entrées et sorties des contrôleurs.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Système de contrôle numérique

2.1.1 Le système de contrôle numérique comprend entre autres :

- Le câblage entre les nouveaux équipements et les contrôleurs numériques programmables existants.

2.2 Fabricants

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

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

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

2.2.4 Produits acceptables pour le système de contrôle numérique :

- Delta (Régulvar).

2.2.5 Retenir les services de Regulvar Inc. afin de procéder aux travaux de régulation automatique.

- .1 Contact : Mario Patry
mpatry@regulvar.com
Tel : 613-565-2129, ext 2132

2.3 Câblage et raccordements électriques

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

2.3.2 Conducteurs

.1 Généralités

- les conducteurs doivent être tous en cuivre;
- les conducteurs de tous les circuits de commande à 120 V sont de calibre n° 14, isolés pour 600 V et du type RW90;
- les conducteurs de moins de 120 V sont comme suit :
 - calibre n° 18 minimum pour contrôles bas voltage, isolés pour 100 V et recouverts de PVC à moins que spécifié autrement par le manufacturier du système de contrôle;
 - calibre n° 20 minimum pour l'intercommunication, isolé pour 100 V et recouverts de PVC à moins que spécifié autrement par le manufacturier du système de contrôle.
- les conducteurs simples peuvent être remplacés par des câbles à multiples conducteurs;
- ces calibres de fils représentent un minimum, si pour des raisons de bon fonctionnement il est nécessaire que les conducteurs soient de calibre plus gros, l'Entrepreneur doit alors en tenir compte.

.2 Câbles pour contrôle bas voltage

- les câbles pour les systèmes de commande à bas voltage (moins de 25 V) sont à multiples conducteurs, de calibre n° 18 minimum avec isolation PVC pour 30 V;
- Indice de propagation de la flamme selon les prescriptions générales du présent devis.

7284-026-000

2.3.3 Blocs de raccordements

- .1 Tous les joints des conducteurs dans les boîtes de jonction pour les commandes à bas voltage sont faits sur des blocs de raccordement de marque « Staffel ». Ils sont comme suit :
 - type MK3 pour les conducteurs à bas voltage;
 - ils sont complets avec rail, plaque de bout, butoir, etc., et identifications type HS5.

2.3.4 Dispositifs de suspension des câbles

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

2.3.5 Identification

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

2.4 Graphiques

2.4.1 Pour chaque système démolit, modifié ou ajouté, mettre à jour ou programmer un graphique couleur avec tous les éléments, les points de consigne et lectures dynamiques de toutes les variables selon les standards du bâtiment. Programmer également un tableau en mode graphique pour toutes les entrées, sorties et points de consigne reliés au contrôle de pièce électronique. 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.

2.4.2 L'intégration des contrôleurs et des graphiques sur la plateforme existante doit se faire en utilisant les standards existants du propriétaire de façon à assurer une continuité et une opérabilité transparente.

2.5 Convertisseurs

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

2.6 Relais électriques (RE...)

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

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

2.6.2 Relais temporisé (RET...)

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

7284-026-000

2.6.3 Relais de position minimum (REM-)

- du type potentiométrique ajustable de 0 à 100 % avec cadran et bouton approprié.

2.7 Transformateur bas voltage

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

2.7.2 Rencontre les standards NEMA.

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

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation

- 3.1.1 Installer les systèmes et leurs commandes, conformément aux indications des dessins d'atelier approuvés, et aux recommandations du fabricant; embaucher des ouvriers qualifiés possédant un permis émis par la province de Québec.
- 3.1.2 Installer les canalisations, le câblage, les manchons, les boîtes de sortie, les armoires du système, les boîtes de borne, les boîtes de jonction, les garnitures d'ancrage, les fixations, les dispositifs du système, etc. en conformité avec les exigences contenues dans le chapitre traitant des installations électriques et aux sections appropriées des codes locaux en vigueur.
- 3.1.3 L'installation des conduits et du filage
- .1 Installer les conduits et le câblage parallèlement aux lignes structurales du bâtiment et sans nuire à l'équipement des autres corps de métiers selon les prescriptions de la Division 26.
 - .2 Tous les fils doivent être livrés sur le chantier en rouleaux portant l'inscription du fabricant, le genre d'isolation, le voltage et le calibre du conducteur. Le calibre des conducteurs et le genre d'isolation sont imprimés à intervalles réguliers et d'une façon permanente sur les conducteurs.
 - .3 L'Entrepreneur ne doit employer que des lubrifiants approuvés par les fabricants de conducteurs pour le tirage de ces conducteurs.
 - .4 De façon générale, les conducteurs sont continus et sans joint de leur point d'origine jusqu'au panneau ou appareil qu'ils alimentent. Si des joints sont nécessaires, ils doivent être faits dans des boîtes approuvées.
- 3.1.4 Démanteler les contrôles inutilisés, incluant les conduits électriques et le filage et les remettre au propriétaire.
- 3.1.5 Mettre à jour la programmation des séquences d'opération, graphiques et toutes documentations existantes afin de refléter les modifications apportées.
- 3.1.6 Fournir, installer et raccorder chaque entre-barrage électrique entre les différents moteurs de façon à assurer les séquences spécifiées et tel que montré aux plans.
- 3.1.7 Les appareils précâblés faisant partie des monoblocs prescrits dans d'autres Sections ne relèvent pas de la présente Section. Dans ces cas, fournir, installer et exécuter les raccordements externes seulement jusqu'aux panneaux de contrôle respectifs.
- 3.1.8 Fournir, installer et mettre en marche les logiciels dans les postes opérateurs.
- 3.1.9 Le panneau peut être alimenté par le courant de secteur, 120 V, 60 Hz. Fournir et installer tous les conduits et tout le filage requis pour l'alimentation du panneau à partir d'un circuit identifié à cet effet d'un panneau de distribution électrique fourni par la Division 26. Pour les alimentations à 24 V, fournir et installer un transformateur à l'intérieur du panneau de contrôle local.

3.2 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. À la demande de l'Ingénieur, l'Entrepreneur doit fournir un rapport de calibration pour approbation.
 - .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.

7284-026-000

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 Effectuer la mise en marche des appareils de commande et régulation ou sécurité selon les exigences de la Section 20 05 00.

3.3.2 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 chaque entrée analogique de température de chaque point de contrôle et de supervision de chaque système, avec une sonde externe étalonnée, comparer les valeurs avec la sonde installée et s'assurer du bon fonctionnement des sondes.
- .2 Simuler chaque EB pour vérifier les réglages et s'assurer du bon fonctionnement des contacts.
- .3 Simuler chaque SB afin de s'assurer de son bon fonctionnement et de vérifier le retard.
- .4 Simuler chaque SA pour vérifier le fonctionnement des dispositifs contrôlés; vérifier la fermeture et les signaux.
- .5 Optimiser le fonctionnement et la performance du système, apporter des réglages fins aux valeurs PID et modifier les logiques de commande selon les besoins.
- .6 Simuler toutes les alarmes des panneaux de contrôle et les enregistrer. Ces essais doivent être documentés par l'Entrepreneur et présenter pour approbation à l'Ingénieur.

3.3.3 Faire les corrections et les réglages nécessaires et mettre l'installation en état de fonctionnement, à la satisfaction de l'Ingénieur. À la demande de l'Ingénieur, les essais pourraient repris et effectués en sa présence.

3.3.4 Documenter les travaux de mise en marche sur les feuilles de travail selon les bonnes pratiques documentaires.

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	4
3.1 Conducteurs et câbles	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 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 dans le cas des systèmes alimentés à 120/208 Vc.a.
- .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.
 - Le type d'isolant des conducteurs.
 - Le nom du manufacturier.

2.1.3 Conducteurs distribution et circuits de dérivation

- .1 RW90 à l'intérieur et à l'extérieur au-dessus du sol.
- .2 Calibre 12 AWG minimum.

2.1.4 Conducteurs 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 Produits acceptables

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

2.2 Câbles

2.2.1 Normes de référence

- .1 Câbles armés du type TECK 90 conformes à la norme CSA C22.2 n° 131.
- .2 Raccords conformes à la norme CSA C22.2 n° 65.
- .3 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.
- .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 TECK

- .1 Une (1) armure agrafée en aluminium.
- .2 Une (1) gaine protectrice en CPV, FT4.
- .3 Raccord de type Thomas & Betts série Star Teck, Iberville série ST ou équivalent.
- .4 Support et attaches
 - Attaches de nylon autobloquantes, série MX ou équivalent pour câbles installés dans des chemins de câbles horizontaux.
 - Sangles serre-câbles Thomas & Betts série CH118 ou équivalent pour câbles installés sur des profilés en U.
- .5 Pour utilisation tel qu'indiqué ou sur l'approbation de l'Ingénieur.

2.2.4 Produits acceptables :

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

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Conducteurs et câbles

3.1.1 Généralités

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

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 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.
- .4 Afin de maintenir la succession des codes dans les câbles de commande à conducteurs multiples, toujours tirer les câbles dans le même sens.
- .5 Ne pas utiliser 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.

3.1.4 Couple de serrage des conducteurs

- .1 Les conducteurs seront serrés aux connecteurs à cosses appropriés avec la tension de serrage prescrite par le fabricant.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Exigences générales.....	1
PARTIE 2 - PRODUITS	2
2.1 Canalisations	2
2.2 Supports et attaches de conduits et câbles.....	2
2.3 Raccords de conduits	2
2.4 Boîtes.....	3
PARTIE 3 - EXÉCUTION	4
3.1 Canalisations	4
3.2 Boîtes.....	5

7284-026-000

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Canalisations

2.1.1 Normes de référence

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

2.1.2 Utilisation des conduits

- .1 Tubes électriques métalliques (TEM) :
 - pour les circuits de dérivation et les systèmes auxiliaires.
- .2 Conduits métalliques flexibles et étanches avec recouvrement en CPV :
 - pour le raccordement des moteurs ainsi que les appareils dont l'opération entraîne une vibration.

2.1.3 Produits acceptables :

- Columbia (TEM);
- Prysmian Group (TEM);
- ou équivalent.

2.2 Supports et attaches de conduits et câbles

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

2.2.2 Étriers pour assujettir les conduits aux ouvrages métalliques apparents.

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

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

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

- .1 Attache à bride en acier galvanisé, série C708U de Thomas & Betts ou équivalent.
- .2 Attache à angles en fer malléable pour tube électrique métallique, série n° 4159, de Thomas & Betts ou équivalent.
- .3 Attache sur profilé, série CPC de Thomas & Betts ou équivalent.

2.3 Raccords de conduits

2.3.1 Normes de référence

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

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

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

7284-026-000

- .1 Tubes électriques métalliques – à compression :
 - réguliers :
 - connecteurs Thomas & Betts n° CI5804 ou équivalent;
 - coupleurs Thomas & Betts n° CI5904 ou équivalent;
 - embouts Thomas & Betts n° 222-TB ou équivalent;
 - utilisation : Partout pour conduits TEM sauf indication contraire.
- .2 Conduits métalliques flexibles et étanches avec recouvrement CPV :
 - connecteurs Thomas & Betts n° 5332 ou équivalent;
 - embouts Thomas & Betts n° 222-TB ou équivalent.

2.4 Boîtes

2.4.1 Normes de références

- .1 Boîtes de sortie et boîtes de dérivation conformes à la norme CSA C22.2 n° 18.
- .2 Les boîtes doivent être de dimensions conformes au Code de l'Électricité en vigueur.

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

2.4.3 Couvertres pour montage d'affleurement avec rebord dépassant d'au moins 25 mm.

2.4.4 Couvertres pour montage en saillie plats ou à bord retourné, à visser.

2.4.5 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;
- En surface à l'intérieur : FS ou FD;
- Pour les câbles armés;

2.4.6 Produits acceptables :

- Thomas & Betts;
- Roger Girard;
- Bel;
- ou équivalent.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Canalisations

- 3.1.1 Les conduits n'apparaissent pas tous sur les dessins. Ceux qui y figurent sont représentés sous forme schématique seulement.
- 3.1.2 Placer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- 3.1.3 Dissimuler les conduits sauf ceux posés dans les locaux techniques et lorsqu'indiqué pour des locaux spécifiques.
- 3.1.4 Les conduits doivent être installés de façon à ne pas diminuer la hauteur libre de la pièce et en utilisant le moins d'espace possible.
- 3.1.5 Tous les conduits doivent être fixés avec les attaches appropriées. Ne pas utiliser les plafonds suspendus, la tuyauterie de plomberie, les gaines de ventilation ou tout autre appareil comme moyen de fixation. Le fil d'acier et les bandes de métal trouées ne sont pas acceptables.
- 3.1.6 Sauf indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments de charpente.
- 3.1.7 Lorsque les conduits sont installés parallèlement aux conduites de vapeur ou d'eau chaude, laisser un dégagement latéral d'au moins 150 mm et un dégagement vertical d'au moins 75 mm entre les conduits et les conduites qui se croisent.
- 3.1.8 Les courses continues de conduit ne devront pas dépasser une longueur de 30 m.
- 3.1.9 Les courses continues de conduit ne devront pas comporter plus de trois (3) coudes de 90°. Lorsque requis et sans s'y limiter, utiliser des coudes long rayon de courbure pour les installations suivantes :
- Selon les instructions du fabricant en fonction du type de câble.
- 3.1.10 Effectuer l'installation des canalisations de façon appropriée aux joints de dilatation et sismique du bâtiment. La continuité électrique de la continuité des masses doit être maintenue.
- 3.1.11 Tous les conduits doivent être fermés à l'aide de bouchons afin d'éviter la pénétration de corps étrangers pendant la construction. Les conduits vides doivent demeurer fermés à l'aide d'un bouchon après la période de construction.
- 3.1.12 Il est défendu d'utiliser un produit corrosif pour déboucher les conduits.
- 3.1.13 Bien assécher les conduits avant d'y passer les fils.
- 3.1.14 Fournir et installer une corde de tirage en polypropylène dans les conduits vides.
- 3.1.15 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.
- 3.1.16 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.
- 3.1.17 Les filets des conduits rigides exécutés sur le chantier doivent avoir une longueur suffisante pour permettre de bien serrer les conduits.
- 3.1.18 Enlever les arêtes vives et les imperfections suite à une coupe.

7284-026-000

- 3.1.19 Dans le cas où un conduit doit pénétrer à l'intérieur du boîtier d'un équipement électrique certifié pour être à l'épreuve des intempéries, le conduit doit entrer par le dessous si aucun connecteur étanche n'est disponible.
- 3.1.20 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 Boîtes**
- 3.2.1 Fournir et installer la quantité de boîtes de jonction et de tirage nécessaire pour l'installation.
- 3.2.2 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
- 3.2.3 Prévoir des ouvertures de dimensions convenables dans les boîtes pour le raccordement de conduits et/ou de câbles armés. Il est interdit de se servir de rondelles de réduction.

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
2.3 Interrupteurs de sûreté.....	3
PARTIE 3 - EXÉCUTION	4
3.1 Mise à la terre et continuité des masses.....	4
3.2 Disjoncteurs	4
3.3 Interrupteurs de sûreté.....	4

7284-026-000

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 Conducteurs

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

2.1.3 Raccords pour continuité des masses

- .1 À boulon : modèle « Servit », série KS de Burndy ou équivalent.
- .2 Sauf indication contraire, un fil de continuité des masses est exigé dans toutes les canalisations.

2.1.4 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.

2.2 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 Lorsque des disjoncteurs sont à fournir dans des panneaux existants, ils doivent être d'un modèle compatible et avoir une capacité de rupture égale ou supérieure aux disjoncteurs existants dans ce panneau. Sauf indication contraire, ces disjoncteurs doivent être neufs.

2.2.7 Authenticité des disjoncteurs

- .1 Sauf indication contraire, tous les disjoncteurs doivent être neufs, non contrefaits et provenir exclusivement d'un distributeur autorisé par le fabricant. À la demande de l'Ingénieur, fournir la preuve d'authenticité des disjoncteurs, à défaut de quoi l'Ingénieur pourra exiger une vérification par le fabricant. Les coûts associés à cette vérification seront à la charge de l'Entrepreneur.

2.2.8 Pouvoir de coupure en courant de court-circuit

- .1 Pouvoir de coupure en courant de court-circuit symétrique des disjoncteurs est tel qu'indiqué aux dessins et dans la présente section.

7284-026-000

2.3 Interrupteurs de sûreté

2.3.1 Normes de référence

- .1 Interrupteurs de sûreté conformes aux normes CSA C22.2 n° 4.
- .2 Coffrets CSA, conformes à la norme CSA C22.2 n° 94.

2.3.2 Fournis par un seul et même fabricant.

2.3.3 Sans fusible sous coffret métallique, du type CSA 1 pour installation à l'intérieur.

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

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

2.3.6 Avec mécanisme de fermeture rapide et de coupure brusque.

2.3.7 De construction robuste pour usage intensif.

2.3.8 Fini ordinaire : émail cuit, gris ASA 61.

2.3.9 Produits acceptables :

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

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Mise à la terre et continuité des masses

- 3.1.1 Effectuer la mise à la terre et assurer la continuité des masses des réseaux, des circuits et de l'appareillage en les reliant au système de mise à la terre existant.
- 3.1.2 Généralités
- .1 Poser les connecteurs conformément aux directives du fabricant.
 - .2 Faire les connexions de mise à la terre de manière à ce qu'elles aboutissent en un seul et même point de mise à la terre. Les connexions en boucle sont proscrites.
- 3.1.3 Continuité des masses de l'appareillage
- .1 Relier à la terre par continuité des masses toutes pièces métalliques à découvert et non porteuses de courant de tout appareillage fixe, notamment : équipements de distribution électrique et autres.
- 3.1.4 Continuité des masses au moyen d'un conducteur isolé
- .1 Installer un conducteur de continuité des masses de calibre déterminé selon le code et de couleur vert-jaune. Le raccorder sur un bloc de jonction isolé, installé dans le panneau alimentant la charge.
 - .2 Le conducteur vert-jaune doit être posé dans le même conduit que les conducteurs d'alimentation.
 - .3 Le conducteur isolé doit partir du bloc de jonction isolé du panneau et se prolonger jusqu'au panneau de distribution au secondaire du transformateur.
 - .4 Si l'alimentation est un câble armé, le conducteur rouge doit être enrubanné en vert aux deux (2) extrémités, dans toutes les boîtes de jonction, et ce jusqu'au point de raccordement.

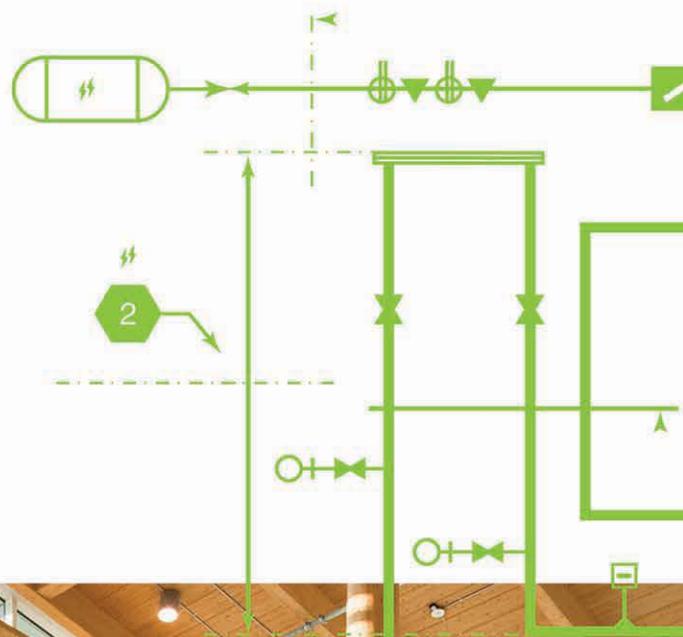
3.2 Disjoncteurs

- 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.

3.3 Interrupteurs de sûreté

- 3.3.1 Installer les interrupteurs selon les indications.
- 3.3.2 Installer une plaque signalétique en plastique laminé indiquant le calibre des fusibles installés sur chaque interrupteur de sûreté avec fusibles.

FIN DE SECTION



PAGEAU 
MOREL

www.pageaumorel.com