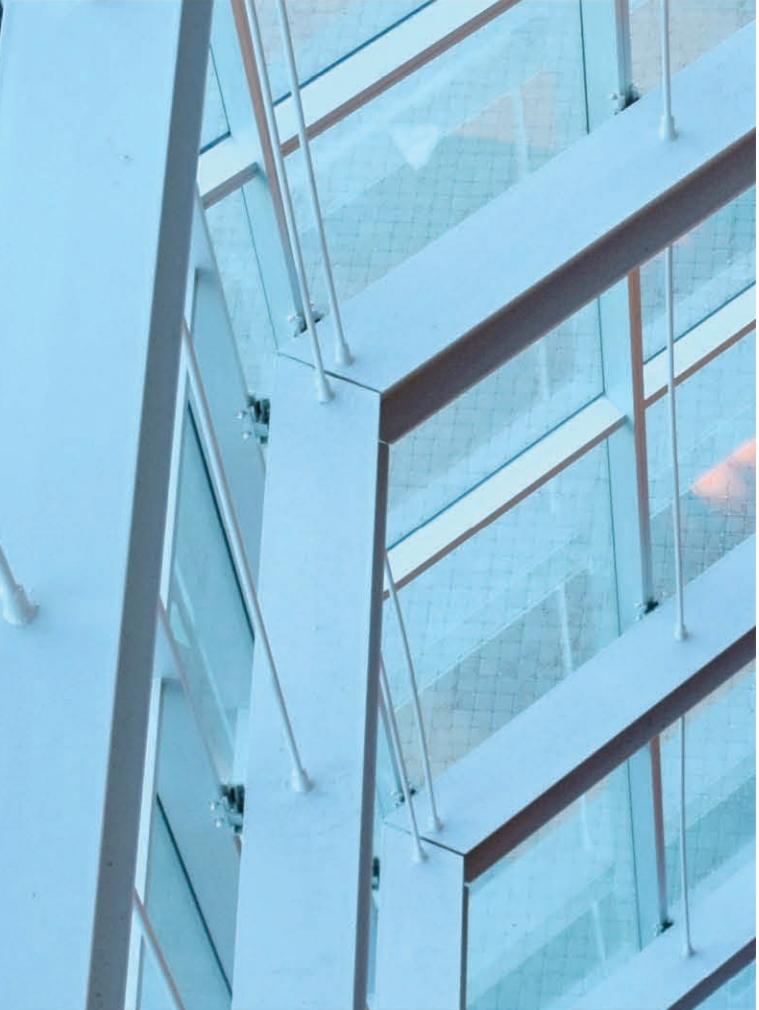




PAGEAU  
MOREL

UN ENGAGEMENT DURABLE | A SUSTAINABLE COMMITMENT



## Université du Québec en Outaouais

Remplacement de thermopompes au  
Pavillon Alexandre-Taché

7284-029-000

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



365, boul. Gréber, bur. 302  
Gatineau (Québec) J8T 5R3

T 819.776.4665  
[www.pageaumorel.com](http://www.pageaumorel.com)

## **Université du Québec en Outaouais**

Remplacement de thermopompes au  
Pavillon Alexandre-Taché  
**Devis d'électromécanique**

7284-029-000

Le 20 octobre 2025

## **Pour appel d'offres**

**Mécanique**

**Électricité**

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

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

### **DEVIS ÉLECTROMÉCANIQUE**

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

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

SECTION	TITRE	APPARTENANCE				
		P	G	V	R	E
➤ Section 20 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 10 00	Plomberie – Tuyauterie et pompes	x				
➤ Section 23 05 93	Essais, réglages et équilibrage de réseaux de CVCA	x		x		
➤ Section 23 20 00	CVCA – Tuyauterie et pompes	x				
➤ Section 23 30 00	CVCA – Distribution de l'air			x		
➤ Section 23 82 00	CVCA – Équipements décentralisés – Ventilation			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

# LISTE DES DESSINS

## Électricité

ÉMISSION	
DATE	2025-10-20
RAISON	Émis pour appel d'offres

# LISTE DES DESSINS

## Mécanique

ÉMISSION	
DATE	2025-10-20
RAISON	Émis pour appel d'offres

## **TABLE DES MATIÈRES**

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

---

<b>33.</b>	<b>TRAVAUX DANS UN EDIFICE EXISTANT .....</b>	<b>13</b>
<b>34.</b>	<b>PROTECTION SISMIQUE .....</b>	<b>14</b>
<b>35.</b>	<b>COMPLEMENTARITE DES DESSINS ET DEVIS .....</b>	<b>17</b>
<b>36.</b>	<b>PENETRATIONS DES ASSEMBLAGES AVEC UN DEGRE DE RESISTANCE AU FEU.....</b>	<b>17</b>
<b>37.</b>	<b>COTE DE PROPAGATION DE LA FUMEE ET DE LA FLAMME DES CABLES ET FIBRES OPTIQUES.....</b>	<b>17</b>
<b>38.</b>	<b>QUESTIONS-REPONSES TECHNIQUES (QRT).....</b>	<b>18</b>
	<b>CERTIFICAT DE CONFORMITE .....</b>	<b>19</b>
	<b>FORMULAIRE DE DEMANDE DE SUBSTITUTION .....</b>	<b>20</b>
	<b>DEGAGEMENT DE RESPONSABILITE .....</b>	<b>21</b>
	<b>DESSIN D'ATELIER   FICHE D'IDENTIFICATION .....</b>	<b>22</b>
	<b>DEMANDE DE PAIEMENT – VENTILATION DÉTAILLÉE DES COÛTS DE TRAVAUX .....</b>	<b>23</b>

## **1. Généralités**

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

## **2. Définitions**

- 2.1 Les définitions suivantes utilisées dans 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 Alexandre-Taché : 283, boul. Alexandre Taché, Gatineau (Québec) J9A 1L8.
  - 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 reparti 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). Incrire 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 constitutantes. 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 dégagement 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. Travaux connexes**

- 6.1 Coordonner et prendre les dispositions nécessaires pour que les travaux décrits dans le présent article se fassent selon les indications données dans le devis et/ou montrées sur les dessins et selon les exigences requises par l'installation.
- 6.1.1 L'équipement de distribution installé en surface sur les murs sera fixé sur des contreplaqués de 19 mm d'épaisseur ayant un indice de propagation de la flamme d'au plus à 150 selon la norme CAN/ULC-S114. Les contreplaqués seront installés à partir de 604 mm du plancher fini jusqu'à 1 827 mm de hauteur. Les contreplaqués ne devront pas être peinturés et l'identification de la norme CSA, doit demeurer visible. La fourniture et l'installation de ces contreplaqués relèvent de la présente Division.

**7. Percements**

- 7.1 Les percements de plus de 150 mm relèvent de l'Entrepreneur général. Les percements de 150 mm et moins relèvent de l'Entrepreneur responsable de la Division qui nécessite le percement.
- 7.2 Obtenir l'approbation d'un Ingénieur en structure avant de percer, découper ou insérer un manchon dans un élément porteur, dalle et autres éléments structuraux.
- 7.3 L'entrepreneur est responsable de tous dommages et bris dus à ses percements. Employer tous les moyens techniques disponibles pour s'assurer de ne pas endommager de conduits, câbles ou éléments structuraux existants lors des percements.
- 7.4 Avant d'effectuer un percement, l'entrepreneur doit obligatoirement utiliser l'un de ces moyens techniques pour détecter la présence de conduit, câblage ou élément structural existant :
- thermographie radian;
  - détecteur de métal pour les conduits métalliques;
  - radars;
  - rayon-X.
- 7.5 Effectuer les percements de manière à ce que les rives soient propres et lisses et faire en sorte que les joints de scellement soient le moins apparents possible. Réaliser des joints hermétiques entre les ouvrages et les tuyaux, manchons et canalisations.
- 7.6 Tous les travaux de remplissage et de scellement doivent être réalisés de manière à maintenir les performances et l'intégrité de la résistance au feu exigée pour la construction des planchers, des murs et des plafonds.
- 7.7 Le percement des trous par marteau pneumatique ou électrique à action vibratoire ainsi que le percement à la main et tout autre procédé par chocs mécaniques sont prohibés. Les trous doivent être percés au moyen d'une foreuse rotative à eau ou tout autre appareil accepté par l'Ingénieur en structure.

**8. Produits acceptables**

- 8.1 La soumission doit être basée sur les produits acceptables spécifiés et les modes d'exécution prévus au dossier de soumission.
- 8.2 Les noms de fabricants, les numéros de catalogue, les appellations commerciales, les marques de commerce qui sont spécifiés dans ce devis sont utilisés pour démontrer de façon précise, la sorte et la qualité des matériaux et produits exigés.
- 8.3 Là où un nom de fabricant ou de marque de commerce est suivi de la mention « seulement », seul ce fabricant doit être considéré sans possibilité de substitution.
- 8.4 Là où un nom de fabricant ou de marque de commerce est suivi de la mention « ou équivalent », des produits de qualité équivalente au produit spécifié peuvent être soumis dans les dessins d'atelier.
- 8.5 Là où deux ou plusieurs noms de fabricants ou de marques de commerce sont spécifiés, le choix est laissé au soumissionnaire entre ces noms.
- 8.6 Là où un ou plusieurs noms de fabricants ou de marques de commerce sont spécifiés et sont suivis de la mention « ou équivalent approuvé », des produits d'autres fabricants ou marques de commerce peuvent être soumis en suivant la procédure de soumission de substitutions décrite ci-dessous.
- 8.7 Avertir immédiatement l'Ingénieur si des produits, des équipements ou des matériaux sont discontinués. L'Ingénieur avisera quels sont les produits acceptables à utiliser.

**8.8 Substitutions**

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

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

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

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

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

8.8.6 Toute demande de substitution qui n'est pas inscrite sur le formulaire de demande de substitution joint à la soumission sera refusée.

8.8.7 Aucune substitution soumise après l'entrée des soumissions ne sera acceptée.

**8.9 Preuve d'équivalence**

8.9.1 Après la fermeture des soumissions, fournir la preuve d'équivalence pour chaque substitution proposée.

8.9.2 Pour faire la preuve d'équivalence, fournir tous les documents démontrant :

- les caractéristiques;
- le rendement;
- les courbes de performance;
- la fabrication et les finis;
- les dimensions et le poids;
- la conformité aux normes;
- l'esthétisme;
- toute autre information pertinente.

8.9.3 Indiquer aussi toutes les divergences par rapport au dossier de soumission.

8.9.4 La preuve d'équivalence devra être approuvée par l'Ingénieur. Le Propriétaire ne s'engage nullement à accepter une équivalence une fois la preuve d'équivalence établie.

8.10 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.

**9. Évaluation des changements et modifications**

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

**10. Codes et normes**

- 10.1 La conception, les matériaux, l'équipement, la construction et l'arrangement de tout l'équipement, les composants et les accessoires devront être conformes aux normes, codes, ordonnances, décrets et règlements pertinents ainsi qu'aux bulletins de révision émis par les agences municipales, provinciales, fédérales ou autres et seront aussi conformes à la pratique courante.
- 10.2 Dans chaque cas particulier, l'ordonnance, la loi, la norme, le code ou le règlement le plus strict aura préséance sur les autres.
- 10.3 Lorsque le devis fait référence à un code ou à une norme, l'édition en vigueur avant la date du début des travaux s'applique. Ci-dessous sont les éditions en vigueur des principaux codes et normes :
- Code de construction du Québec, Chapitre 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
- 10.4 Se référer aux codes et normes les plus récents pour tout complément d'information ne se trouvant pas dans les codes et normes en vigueur.
- 10.5 Tout l'équipement devra porter le sceau ou l'étiquette des différents organismes de normalisation et d'approbation qui régissent ces équipements.
- 10.6 Dans le cas où il n'existe d'autre choix que de fournir de l'équipement non homologué par les organismes de normalisation et d'approbation, utiliser de l'équipement approuvé par un organisme reconnu et obtenir l'approbation spéciale des organismes régissant l'inspection des installations, et en assumer les frais.

**11. Codes de sécurité**

- 11.1 S'assurer que tous les travaux et les méthodes d'installation utilisées sont conformes aux dernières éditions et bulletins de révisions des lois, codes ou règlements suivants :
- 11.1.1 « Loi sur la santé et la sécurité du travail » qui constitue le chapitre S-2.1 des Lois refondues du Québec.
- 11.1.2 « Règlement sur les établissements industriels et commerciaux » qui constitue le chapitre S-2.1, r. 6 des Lois refondues du Québec.
- 11.1.3 « Code de sécurité pour les travaux de construction » qui constitue le chapitre S-2.1, r. 4 des Lois refondues du Québec.
- 11.1.4 Tout autre codes municipaux, provinciaux et fédéraux ayant force de loi.

**12. Matériaux et équipements**

- 12.1 Sauf indications contraires, utiliser des matériaux et de l'équipement neufs exempts de tout défaut.
- 12.2 Fournir des matériaux et de l'équipement de conception et de qualité prescrites, ayant une performance conforme aux normes établies. Fournir des équipements dont l'entretien futur est possible, soit pour lesquels on peut se procurer facilement des pièces de remplacement.
- 12.3 Sauf indications contraires, utiliser les produits d'un seul fabricant dans le cas de matériaux et d'équipement d'un même type ou d'une même classe.
- 12.4 Les pièces correspondantes d'un même équipement ou d'un équipement identique, seront interchangeables et lorsqu'elles seront interchangées, elles auront des performances égales.

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

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

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

**13. Livraison et entreposage des matériaux**

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

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

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

13.4 Au besoin, caler les pièces mobiles pour éviter de les endommager lors du déplacement ou de l'expédition du matériel. Retirer les cales selon les directives du fabricant.

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

**14. Garde des matériaux et outillage**

14.1 L'Entrepreneur est responsable de la garde des matériaux et de l'outillage qu'il apporte au site des travaux; il défraie les pertes ou dommages dus aux vols, vandalismes et autres déprédatations où son matériel et/ou son outillage sont impliqués.

**15. Propreté des lieux**

15.1 Au fur et à mesure des travaux, l'Entrepreneur doit débarrasser les lieux des matériaux de démolition, récipients vides, matériaux usés, etc., à ses frais, et en disposer hors du terrain. À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit ramasser tout ce qui reste et encombre les lieux, y compris les déchets excédentaires; il doit laisser les lieux propres et sans taches.

**16. Mise en place des équipements**

16.1 S'assurer que l'entretien et le démontage peuvent se faire sans avoir à déplacer les éléments de jonctions de la tuyauterie et des conduits, par l'utilisation de raccords-unions, de brides ou de robinets, et sans que les éléments de charpente du bâtiment ou toute autre installation constituent un obstacle. Le démontage doit pouvoir se faire sans vider les réseaux et/ou arrêter l'alimentation aux autres équipements.

16.2 Les plaques du fabricant et les sceaux ou étiquettes des organismes de normalisation et d'approbation de l'équipement doivent être visibles et lisibles une fois l'équipement installé.

16.3 Sauf indications contraires, se conformer aux plus récentes instructions écrites du fabricant concernant les matériaux et l'équipement à utiliser et les méthodes d'installation.

16.4 Aviser l'Ingénieur par écrit de toutes divergences entre le présent devis et les instructions du fabricant. L'Ingénieur déterminera alors quel document il faut utiliser.

16.5 Fournir les pièces de fixation et les accessoires en métal de même texture, de couleur et fini que le métal support auquel ils sont fixés. Utiliser des attaches, des ancrages et des cales non corrosives pour assujettir les ouvrages extérieurs et intérieurs.

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

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

- 16.8 Fournir un moyen facile de lubrifier le matériel, y compris les paliers « Lifetime » lubrifiés à vie.
- 16.9 Amener les canalisations de drainage d'équipement aux drains.
- 16.10 Aligner les rives des pièces d'équipement ainsi que celles des plaques de regards rectangulaires et d'autres articles du genre avec les murs du bâtiment.
- 17. Coordination avec les autres Divisions**
- 17.1 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.
- 17.2 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.
- 17.3 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.
- 17.4 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.
- 17.5 Si des articles ou équipements sont montrés sur un détail ou une élévation des dessins de l'Architecte ou d'une autre Division, ils doivent être installés tel que montré dans ce détail. Aucune compensation monétaire ne sera faite pour relocaliser ces articles incorrectement installés, dus au manque de vérification de ces détails avant leur installation.
- 17.6 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.
- 18. Encombrements**
- 18.1 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.
- 18.2 En cas d'encombrement, l'Ingénieur doit approuver les changements d'emplacement de l'équipement et du matériel.
- 18.3 L'Entrepreneur est responsable de la coordination de l'emplacement des éléments électromécaniques du bâtiment de l'ensemble des installations.
- 19. Provision pour prolongement futur**
- 19.1 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.
- 20. Propreté des systèmes**
- 20.1 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.

20.2 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.

**21. Hauteurs de montage**

21.1 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.

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

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

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

**22. Symétrie**

22.1 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.

**23. Peinture et retouches**

23.1 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.

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

23.3 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.

**24. Raccordement des moteurs et commande**

24.1 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.

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

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

24.2.2 Que les protections de surcharge et de surintensité sont adéquates

24.2.3 Tous les postes de commande et sélecteurs

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

24.2.5 Le type de bobinage sur les moteurs

24.2.6 La tension disponible aux bornes de chaque démarreur

24.3 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.

24.4 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.

24.5 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 découlent.

**25. Mise en marche des équipements**

25.1 Effectuer toutes les mises en marche prescrites dans le présent devis. Les exigences énumérées ci-dessous s'ajoutent à celles prescrites dans le devis.

25.2 À la demande de l'Ingénieur, la mise en marche pourra se faire sous sa supervision.

25.3 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.

25.4 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.

25.5 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.

25.6 Faire parvenir, par écrit s'il les demande, les rapports de mise en marche à l'Ingénieur.

25.7 Inclure les rapports de mise en marche au guide d'installation, d'exploitation et d'entretien d'équipement des manufacturiers.

**26. Essais au chantier**

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

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

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

26.4 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.

26.5 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.

26.6 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.

26.7 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.

26.8 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.

26.9 Faire parvenir, par écrit s'il les demande, les rapports des résultats des essais à l'Ingénieur.

26.10 Inclure les rapports des essais au guide d'installation, d'exploitation et d'entretien d'équipement des manufacturiers.

**27. Utilisation temporaire et garantie**

- 27.1 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.
- 27.2 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.
- 27.3 L'acceptation des installations, leur paiement ainsi que toute autre précision dans les documents contractuels ne peuvent rendre cette garantie caduque.

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

- 28.1 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.
- 28.2 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.
- 28.3 Sur cette copie de dessins, indiquer particulièrement, sans s'y limiter :
- 28.3.1 L'emplacement de toutes les alimentations et dérivations des services principaux et secondaires de chaque système.
- 28.3.2 Les nouveaux emplacements de tout l'équipement et alimentation relocalisés.
- 28.3.3 Les changements dans l'arrangement des circuits, zones, etc.
- 28.3.4 Le diamètre des conduits ainsi que le nombre et le calibre des conducteurs qui y sont installés.
- 28.3.5 La localisation exacte des services souterrains ou dissimulés à l'aide de cotes prises à partir de points de repère.
- 28.3.6 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.

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

- 29.1 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.
- 29.2 Les instructions doivent être données pendant les heures normales de travail, avant que les systèmes n'aient été acceptés et remis au Propriétaire.
- 29.3 Le guide d'installation, d'exploitation et d'entretien d'équipement des manufacturiers doit servir à la formation du personnel.
- 29.4 Fournir à l'Ingénieur le plan de formation avec la liste des personnes présentes.

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

- 30.1 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.

30.2 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.

30.3 Insérer dans chaque guide ce qui suit :

30.3.1 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.

30.3.2 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.

30.3.3 La liste de toutes les pièces et composantes numérotées.

30.3.4 La liste de toutes les pièces de remplacement.

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

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

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

30.3.8 Une (1) copie de tous les rapports de mise en marche et d'essais effectués dans le cadre du projet.

### **31. Attestation de conformité**

31.1 À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit remettre à l'Ingénieur le certificat de conformité à la fin de la présente Section, qui atteste que tous les travaux ont été exécutés selon les dessins et devis et selon les codes applicables en vigueur.

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

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

### **32. Garantie**

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

32.2 Pendant cette période d'un (1) an, l'Entrepreneur devra, sur réception d'une demande écrite du Propriétaire, corriger à ses frais toute défectuosité qui pourrait se produire.

32.3 Dans le cas où l'Entrepreneur refuse ou néglige de corriger dans des délais raisonnables les défauts, pertes ou dommages, le Propriétaire pourra engager d'autres personnes pour corriger tous les défauts, pertes ou dommages et l'Entrepreneur et/ou la caution sera appelé à défrayer les coûts.

32.4 Fournir à l'Ingénieur le formulaire de garantie lors de l'acceptation provisoire pour toutes les garanties demandées au devis.

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

33.1 Limite des travaux

33.1.1 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.

33.2 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.

- 33.3 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.
- 33.4 Exécuter les travaux selon l'horaire établi par le Propriétaire pendant les heures normales de travail.
- 33.5 Coordonner la réception et la manutention des matériaux avec le Propriétaire ou ses représentants.
- 33.6 Réduire au minimum les inconvénients causés par le bruit et la poussière.
- 33.7 Se conformer en tout temps aux règlements et exigences du Propriétaire en ce qui concerne les mesures de sécurité ou autres règles.
- 33.8 Tout le personnel, incluant celui des sous-traitants, doit porter un insigne ou une carte d'identification lorsqu'il se trouve sur les lieux.
- 33.9 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.
- 33.10 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.
- 33.11 Fournir une génératrice mobile pour alimenter tout l'équipement qui excède la capacité électrique limite disponible.
- 33.12 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.
- 33.13 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.
- 33.14 Le Propriétaire ne s'engage aucunement à fournir des places de stationnement à l'intérieur ou à l'extérieur de sa propriété.
- 33.15 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.
- 33.16 Se référer aux documents d'hygiène industrielle pour les particularités du projet en lien avec les matières dangereuses dans l'édifice existant.
- 34. Protection sismique**
- 34.1 Généralités
- 34.1.1 L'Entrepreneur a la responsabilité de calculer, fournir et installer les dispositifs de protection sismique pour toutes :
- .1 Les nouvelles composantes techniques;
  - .2 Toutes composantes existantes relocalisées ou modifiées sous sa responsabilité.
- 34.1.2 Retenir les services d'un Ingénieur, membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec, pour évaluer le risque sismique et calculer les mesures d'atténuation. L'ingénieur retenu devra démontrer une expertise reconnue en protection parasismique. L'Entrepreneur devra fournir ses coordonnées à l'Ingénieur au plus tard deux (2) semaines après la signature du contrat.
- 34.1.3 Dans certains cas, des indications sur les ancrages et supports peuvent être mises au dessin puisqu'elles nécessitent une coordination avec d'autres disciplines. L'ingénieur retenu devra tenir compte de ces indications pour effectuer son calcul.

- 34.1.4 Lors d'un séisme, les dispositifs antisismiques doivent prévenir les déplacements permanents ainsi que les dommages dus aux mouvements verticaux, horizontaux et aux renversements.
- 34.2 Critères de conception
- 34.2.1 La catégorie d'emplacement du bâtiment est D.
- 34.2.2 La catégorie de risque du bâtiment est normale.
- 34.3 Évaluation et atténuation du risque sismique.
- 34.3.1 L'évaluation du risque sismique doit être réalisée selon les exigences de la sous-section 4.1.8 du Code de construction du Québec, Chapitre I – Bâtiment et Code national du bâtiment – Canada (modifié).
- 34.3.2 Les mesures d'atténuation du risque sismique devront être évaluées selon les normes suivantes :
- SMACNA – *Seismic Restraint Manual Guidelines for Mechanical System*;
  - ASHRAE – *Seismic and Wind Design*;
  - FEMA;
  - documents d'ingénierie des fabricants de dispositifs parasismique.
- 34.4 Rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique (ÉARS)
- 34.4.1 Fournir à l'Ingénieur le rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique avant le début de l'installation des composantes techniques.
- 34.4.2 Le rapport doit inclure, au minimum, les informations suivantes :
- .1 Les données générales du projet :
- localisation du bâtiment;
  - description sommaire du bâtiment incluant la hauteur du bâtiment ( $h_n$ );
  - la catégorie d'emplacement du bâtiment;
  - la catégorie de risque du bâtiment;
  - la valeur  $S_a$  (0,2) applicable;
  - la valeur  $F_a$  applicable;
  - la valeur  $I_e$  applicable.
- .2 La liste de toutes les composantes techniques faisant partie du contrat de l'Entrepreneur 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.

#### 34.5 Installation

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

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

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

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

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

#### 34.6 Approbation des travaux

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

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

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

**35. Complémentarité des dessins et devis**

- 35.1 Les dessins et devis sont des documents complémentaires et forment un tout. Ils doivent être analysés en conjonction et aucune omission ne peut être utilisée pour éliminer l'obligation de fournir des systèmes complets et fonctionnels.
- 35.2 L'Entrepreneur est responsable de vérifier toute l'information qui le concerne, et ce, même si ladite information se retrouve dans une section ou sur un plan concernant principalement une autre discipline.
- 35.3 Les tableaux d'équipements/accessoires fournis dans les différentes sections du devis le sont à titre indicatif. Il appartient à l'Entrepreneur de consulter l'ensemble des dessins et devis des différentes disciplines et de fournir et installer tous les matériaux et accessoires montrés aux dessins et/ou indiqués aux devis.

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

- 36.1 Toute pénétration existante conservée et toute nouvelle pénétration dans les murs et les planchers ayant un degré de résistance au feu (existant ou nouveau) doit être scellée après le passage des tuyauteries, des gaines, des conduits électriques ou câbles pour restituer ou conserver l'intégrité coupe-feu de ces murs et planchers.
- 36.2 Se référer aux dessins pour la localisation des murs et des planchers ayant un degré de résistance au feu.
- 36.3 Les percements et pénétrations nouveaux et existants conservés devront être scellés avec les produits selon des systèmes de scellement par ULC et ayant les cotes appropriées (F, FT, L, etc.) ou tout autre organisme approuvé par les codes et normes en vigueur.
- 36.3.1 Produits acceptables :
- 3M;
  - Hilti;
  - Self-Seal.
- 36.4 Retenir les services d'un spécialiste en scellement coupe-feu ou faire la preuve que le personnel proposé pour l'installation a été formé et est accrédité par le fabricant de produits de scellement pour tous les travaux de scellement coupe-feu.
- 36.5 Fournir à l'Ingénieur pour approbation les dessins d'atelier de tous les systèmes de scellement coupe-feu proposés. Ces dessins doivent inclure pour chaque système :
- 36.5.1 Système et fiche d'homologation ULC et/ou FM.
- 36.5.2 Fiche technique de chaque produit utilisé.
- 36.6 L'Ingénieur pourra demander, à tout moment, une lettre de conformité des systèmes coupe-feu utilisés tels qu'installés au chantier. Cette lettre doit être signée par le spécialiste en scellement coupe-feu.
- 37. Cote de propagation de la fumée et de la flamme des câbles et fibres optiques**
- 37.1.1 Pour une construction incombustible, les câbles et fibres optiques avec gaine ou enveloppe combustible doivent correspondre à ces critères :

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

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

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

## CERTIFICAT DE CONFORMITÉ

**Projet** : Université du Québec en Outaouais | Remplacement de thermopompes au Pavillon Alexandre-Taché

**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** : Université du Québec en Outaouais | Remplacement de thermopompes au Pavillon Alexandre-Taché

## **Soumissionnaire** . . .

**Date** .....  
.....

## **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)

<b>PROJET</b>	Université du Québec en Outaouais Remplacement de thermopompes au Pavillon Alexandre-Taché	<b>ENTREPRENEUR</b>			
<b>N° PROJET</b>	7284-029-000	<b>Adresse</b>			
<b>PHASE</b>		<b>Gérant de projet</b>			
<b>PROPRIÉTAIRE</b>		<b>Téléphone</b>			
(Client)		<b>Courriel</b>			
<b>ARCHITECTE</b>					
<b>INGÉNIEUR</b>					
<b>SOUS-TRAITANT</b>		<b>APPROBATION DE L'ENTREPRENEUR</b>			
Adresse		Émis par _____			
Responsable					
Téléphone					
Courriel					
<b>FOURNISSEUR</b>		<b>PRODUIT SOUMIS</b>			
Adresse		<b>DESSIN ÉMIS POUR</b>			
Responsable		TEL QUEL	<input type="checkbox"/>	VÉRIFICATION	<input type="checkbox"/>
Téléphone		ÉQUIVALENT	<input type="checkbox"/>	INFORMATION	<input type="checkbox"/>
Courriel		SUBSTITUTION	<input type="checkbox"/>	COORDINATION	<input type="checkbox"/>
		AUTRE			
<b>SPÉCIALITÉ</b>		<b>VÉRIFICATION DE L'INGÉNIEUR (tampon)</b>			
Nombre de pages					
Délai de livraison					
<b>DESCRIPTION DU DESSIN D'ATELIER</b>					
_____ _____					
<b>Référence au plan n°</b> _____					
<b>Référence au devis</b>	Division _____				
Page _____	Article _____				
<b>REMARQUES</b>					
_____ _____					
<b>RÉVISION</b>	<b>DATE D'ÉMISSION</b>				
_____ _____	_____ _____				

## **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 climatisation par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- pompes et accessoires associés – matériel et main-d'œuvre;
- Calorifugeage par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Formation, mise en marche et mise en service;
- Balancement hydraulique;
- Devis et certification sismique;
- Documents de fin de contrat.

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

- Mobilisation / Démobilisation (60 % / 40 %);
- Réseau d'alimentation par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Calorifugeage par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Balancement aéraulique;
- Devis et certification sismique;
- Documents de fin de contrat.

### **Sous-traitant en régulation :**

- Mobilisation / Démobilisation (60 % / 40 %);
- Contrôles systèmes centralisés CVAC – matériel et main-d'œuvre;
- Ingénierie et programmation;
- Implantation des séquences au site, point à point et graphiques;
- 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 par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Conduits et filage par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Finition et dispositifs de filerie par étage ou secteur – matériel et main-d'œuvre;
- Formation, mise en marche et mise en service;
- Devis et certification sismique;
- Documents de fin de contrat.

**FIN DE SECTION**

## **TABLE DES MATIÈRES**

1.	<b>EXIGENCES GENERALES .....</b>	1
2.	<b>NIVEAUX .....</b>	1
3.	<b>MOTEURS.....</b>	1
4.	<b>ÉTRIERS DE SUSPENSION ET SUPPORTS DE TUYAUTERIE.....</b>	1
5.	<b>RACCORDS DIELECTRIQUES .....</b>	3
6.	<b>ISOLATION ANTIVIBRATOIRE .....</b>	3

**1. Exigences générales**

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

**2. Niveaux**

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

**3. Moteurs**

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

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

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

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

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

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

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

**4. Étriers de suspension et supports de tuyauterie**

4.1 Les assujettir aux éléments de charpente. S'il n'existe pas d'éléments de charpente, suspendre les étriers à des profilés en « U » ou à des cornières d'acier. Fournir et installer les pièces de charpente additionnelles. Obtenir la permission avant d'utiliser des douilles d'ancrage verticales à expansion. Utiliser au moins deux (2) douilles pour tenir chaque étrier ou support. Ne pas les suspendre au tablier métallique. Effectuer la fixation de la tuyauterie et des pièces d'équipement conformément aux recommandations du fabricant.

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

4.2.1 Tuyauterie de cuivre non isolée : drains, événets et autres.

.1 Produits acceptables :

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

4.2.2 Fixation de colonne montante pour tuyauterie de cuivre.

.1 Produits acceptables :

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

4.2.3 Tous les autres services en général.

.1 Produits acceptables :

- Anvil 65, Myatt 122 et CCTF A210 jusqu'à 50 mm;
- Anvil 260, Myatt 124 et CCTF A235 pour 65 mm et plus;
- Anvil 261, Myatt 182 et CCTF A150 pour les verticales.

4.2.4 Utiliser les supports à rouleau avec contreventement dans les cas suivants : lorsque les étriers de suspension ne peuvent être fixés à la partie supérieure d'une ossature en acier de construction.

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

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

4.3 Les supports de tuyaux groupés sont fabriqués d'acier structural de formes I, U, H, ou de cornières et de profilés préfabriqués en acier galvanisé. La soudure est continue et exempte de grumeaux. Ces supports sont assujettis à la structure avec des ancrages Phillips Red Head ou équivalent approuvé. Pour la peinture, voir la Section 20 05 00.

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

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

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

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

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

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

4.8 Tous les supports de tuyauterie doivent être installés à l'extérieur du calorifuge. Poser des tôles de protection, des selles ou des morceaux d'isolant rigide aux supports de la tuyauterie isolée selon le tableau suivant :

Température de service	DN 20 à 32 mm	DN 40 à 100 mm
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.

4.9 Le collier de suspension par rapport aux ancrages doit être déporté de manière que la tige soit verticale lorsque la tuyauterie est à sa température de service.

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

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

**5. Raccords diélectriques**

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

5.2 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.

**6. Isolation antivibratoire**

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

6.2 Plaques en élastomère (type P)

6.2.1 Type P-1 :

.1 Plaques gaufrées ou ouvertes en néoprène, ayant un indice de 50 au duremètre.

.2 Produits acceptables :

- Vibro-Acoustics, modèle NP;
- Kinetics, modèle NP;
- VMC Shear-Flex;
- Mason, modèle W;
- Déflexion, modèle N.

6.3 Joints flexibles (type J)

6.3.1 Type J-3 :

.1 Boyaux flexibles en acier inoxydable tressé, à brides ou raccord fileté.

.2 Produits acceptables :

- Vibro-Acoustics, modèle FCSS;
- Kinetics, modèle Kinflex BFMC;
- Connectall;
- ou équivalent approuvé.

**FIN DE SECTION**

## **TABLE DES MATIÈRES**

1.	<b>APPARTENANCE .....</b>	1
2.	<b>CERTIFICATIONS DES PRODUITS ET ASSEMBLAGES.....</b>	1
3.	<b>CERTIFICAT CSA DES TRAVAUX DE MODIFICATIONS D'EQUIPEMENT ELECTRIQUE EXISTANT .....</b>	1
4.	<b>IDENTIFICATION DU MATERIEL.....</b>	1
5.	<b>TENSIONS NOMINALES .....</b>	2
6.	<b>ABREVIATIONS .....</b>	2
7.	<b>EMPLACEMENT DES SORTIES .....</b>	2
8.	<b>COORDINATION SELECTIVE DES DISPOSITIFS DE PROTECTION .....</b>	3
9.	<b>ÉQUILIBRAGE DES CHARGES .....</b>	3
10.	<b>ESSAI DE RESISTANCE DE L'ISOLANT .....</b>	3
11.	<b>DEMANTELEMENT .....</b>	3
12.	<b>LOCAUX PROTEGES PAR GICLEURS .....</b>	4
13.	<b>CHUTE DE TENSION DES CIRCUITS DE DERIVATION.....</b>	4
14.	<b>ÉTANCHEITE DES INSTALLATIONS .....</b>	4

**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, les démarreurs, 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 347/600 Vc.a.**

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.
- 4.3.3 Conduits, câbles et boîtes
- 4.3.4 Attribuer un code de couleurs aux conduits, aux câbles sous gaine métallique et aux boîtes.
- 4.3.5 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.
- 4.3.6 Les boîtes sont peintes à l'aide de peinture et de pinceau. Les canettes d'aérosol sans CFC sont permises.
- 4.3.7 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.
- 4.3.8 Le code de couleur est le suivant :

Réseau	Couleur primaire	Couleur secondaire	Couleur tertiaire
De 251 Vc.a. à 600 Vc.a. (347/600 Vc.a.) normal	bleu		
Mise à la terre	vert	vert	jaune

- 4.3.9 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.

#### 4.4 Câblage

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

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

- 4.4.3 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.

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

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

8.2 Les protections séries ne sont pas acceptées.

## **9. Équilibrage des charges**

9.1 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.

9.2 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.

## **10. Essai de résistance de l'isolant**

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

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

10.3 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.

## **11. Démantèlement**

11.1 Déposer tous les équipements électriques existants sur les murs, partitions, colonnes ou plafonds démolis même si ceux-ci ne sont pas montrés sur les dessins. Les équipements électriques existants à déposer ne sont pas tous montrés sur les dessins et lorsqu'ils le sont, c'est à titre indicatif seulement.

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

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

11.3.1 Débrancher l'équipement

11.3.2 Déposer les conducteurs, les conduits et les câbles existants jusqu'à la source les alimentant ou jusqu'à la dernière sortie en fonction. Boucher toutes les ouvertures dans les boîtes et coffrets à l'aide de dispositifs approuvés.

11.3.3 Déposer l'équipement électrique.

11.4 Disposer hors du chantier et de l'immeuble de tout autre matériel ou équipement non requis dans le nouvel aménagement.

- 11.5 Déposer et manipuler avec précaution les équipements électriques existants à relocaliser, les entreposer dans un endroit sûr où ils seront protégés contre les dommages mécaniques, l'humidité et la poussière et les réinstaller correctement.
- 11.6 Sur approbation de l'Ingénieur, il est permis de réutiliser les conduits existants qui devraient être déposés lors du démantèlement à la condition qu'ils soient :
- du calibre minimum requis;
  - du type approprié pour l'utilisation décrite dans ce devis;
  - non obstrués;
  - non endommagés;
  - non rouillés ou corrodés;
  - utilisés avec les raccords appropriés aux nouveaux conduits ou boîtes;
  - laissés à leur position actuelle.

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

11.8 Réalimenter les appareils d'éclairage, les prises de courant et autres équipements électriques existants réutilisés si, au moment du démantèlement, l'alimentation a été débranchée.

## **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. Chute de tension des circuits de dérivation**

13.1 Un circuit de dérivation ou une artère alimentant 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.

## **14. Étanchéité des installations**

14.1.1 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.	<b>EXIGENCES GENERALES .....</b>	1
2.	<b>MATERIEL .....</b>	1
3.	<b>TUYAUTERIE.....</b>	1

**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.

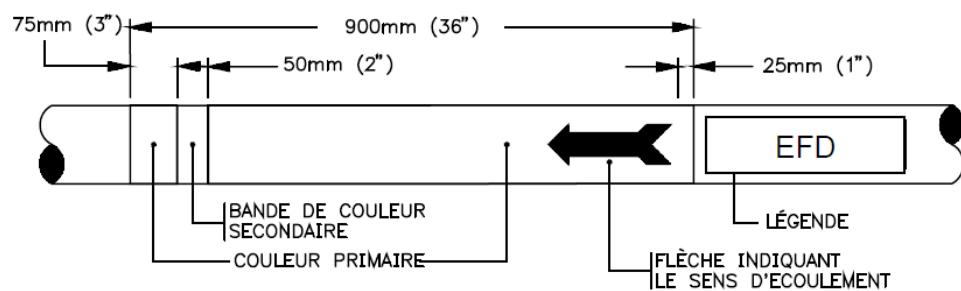
3.5 Couleurs employées selon la norme ONGC 1-GP-12.

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		

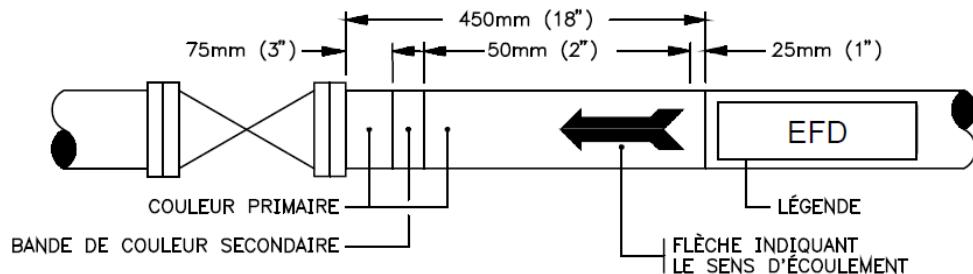
- 3.6 Repères de tuyauterie et bandes colorées préfabriquées.
- 3.6.1 Repères faits de toile dont l'extérieur enduit de plastique forme une couche protectrice et dont l'endos comporte un adhésif de contact hydrofuge conçu pour résister à une chaleur constante de 150 °C et à une chaleur intermittente 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 d'eau mitigée	ETA	Vert	Aucune
Retour d'eau mitigée	ETR	Vert	Aucune

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



**AGENCEMENT – DE TUYAUTERIE EN LIGNE DROITE**



**AGENCEMENT – PRÈS DES ROBINETS ET RACCORDS**

**FIN DE SECTION**

## **TABLE DES MATIÈRES**

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1      Exigences générales.....	1
1.2      Permis.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1      Tuyaux, raccords et joints pour réseaux d'évacuation et de ventilation .....	2
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>3</b>
3.1      Raccordement du drainage des thermopompes .....	3

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

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

### **1.2 Permis**

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

---

## **PARTIE 2 - PRODUITS**

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

#### **2.1.1 Non enterrés**

- .1 Pour DN 40 mm et plus : Tube en cuivre type DWV selon ASTM B.306, raccords type DWV selon ASTM B16.23 / B16.29 et joints soudés étain/antimoine 95/5 selon ASTM B.32.

---

### **PARTIE 3 - EXÉCUTION**

#### **3.1 Raccordement du drainage des thermopompes**

- 3.1.1 Raccorder le drainage des thermopompes conformément aux recommandations du manufacturier.
- 3.1.2 Prévoir l'installation d'une (1) trappe aux dimensions suffisantes et d'un (1) évent sur le dessus.
- 3.1.3 Essais
  - .1 Faire l'essai de la tuyauterie de drainage conformément aux exigences du code. Ces essais se feront avec de l'eau seulement à moins d'obtenir une permission écrite de l'Ingénieur.

**FIN DE SECTION**

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1    Exigences générales.....	1
1.2    Normes de référence .....	1
1.3    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
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>3</b>
2.1    Sans objet.....	3
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>4</b>
3.1    Préparation .....	4
3.2    Vérification des conditions .....	4
3.3    Mise en route du système .....	4
3.4    Réglage.....	5
3.5    Systèmes aérauliques.....	5
3.6    Systèmes hydroniques.....	5
3.7    Tolérances .....	6
3.8    Contrôle de la qualité sur place.....	6
3.9    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. 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 Thermopompes eau-air.

---

## 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 aérauliques
    - Filtres prévus en place et propres.
    - Filtres de construction retirés.
    - Conduits d'air propres.
    - Conduits, gaines et plenums étanches à l'air dans les limites prescrites.
    - Grilles, diffuseurs et transfert d'air en place.
    - Équipements de régulation opérationnels et en place.
    - Ventilateurs tournant dans le bon sens.
    - Ailettes de serpentins, propres et redressées.
  - .3 Réseaux hydroniques
    - Canalisations rincées, remplies et purgées de présence d'air.
    - Filtres et tamis en place et propres.
    - Robinets d'isolation 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 aérauliques**

- 3.5.1 Tester et équilibrer les systèmes d'aéraulique conformément aux normes ANSI/AABC National Standards for Total System Balance, ANSI/ASHRAE 111, NEBB Procedural Standards for Testing, Adjusting, and Balancing of Environmental Systems et SMACNA 1780.
- 3.5.2 Prendre des mesures de manière appropriée selon l'application, notamment sur ce qui suit : la vitesse de l'air, la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température (au bulbe sec, au bulbe humide, le point de rosée), la section des conduits d'air, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension.
- 3.5.3 Documenter l'emplacement des mesures de l'équipement dans le rapport, notamment :
- .1 à l'entrée et à la sortie des registres, des filtres, des serpentins de chauffage et de refroidissement et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions;
  - .2 aux conduits d'air principaux, aux conduits de dérivation principaux et secondaires et aux conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles, grilles à registre ou diffuseurs).

### **3.6 Systèmes hydroniques**

- 3.6.1 Pour les besoins de la présente section, les systèmes hydroniques comprennent, sans s'y limiter, les systèmes de chauffage, de refroidissement et de plomberie fonctionnant avec les liquides suivants :
- eau mitigée.
- 3.6.2 Tester et équilibrer les systèmes de plomberie et les systèmes hydroniques conformément aux normes ANSI/AABC National Standards for Total System Balance, ANSI/ASHRAE 111, NEBB Procedural Standards for Testing, Adjusting, and Balancing of Environmental Systems et SMACNA 1780.
- 3.6.3 Prendre des mesures de manière appropriée selon l'application, notamment sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande et de régulation visés : la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température, la densité, la masse volumique, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension.

3.6.4 Les points de mesure dans le cas d'appareils seront notamment situés à l'entrée et à la sortie des éléments suivants, selon le cas :

- thermopompes;
- tout autre appareil provoquant des changements de conditions.

3.6.5 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas : sur l'alimentation et le retour des thermopompes.

3.6.6 Consigner au rapport une lecture de pression et de température pour chaque valeur qui est disponible sur un instrument fixe de plomberie ou de contrôle.

3.6.7 Toutes ces mesures devront avoir été obtenues avec le même instrument, notamment en ce qui concerne la pression et la température. Les lectures obtenues avec les instruments fixes ne seront pas acceptées.

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

### **3.7 Tolérances**

3.7.1 Systèmes de CVCA: +5 %, -5 % de conception.

3.7.2 Systèmes hydroniques :  $\pm 5$  % de conception.

3.7.3 Précision :  $\pm 2$  % des valeurs réelles.

### **3.8 Contrôle de la qualité sur place**

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

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

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

### **3.9 Activités liées à l'achèvement des travaux**

3.9.1 Une fois le travail terminé à la satisfaction de l'Ingénieur, remettre en place les gardes des organes d'entraînement ou de transmission, fermer les portes et les trappes de visite, verrouiller les dispositifs dans la position définie et vérifier si les capteurs sont réglés aux points de consigne requis.

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

**FIN DE SECTION**

## **TABLE DES MATIÈRES**

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1      Exigences générales.....	1
1.2      Permis.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1      Robinetterie - Généralités .....	2
2.2      Robinet d'équilibrage .....	2
2.3      Filtres à tamis « Y » .....	3
2.4      Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 035 kPa .....	3
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>4</b>
3.1      Installation de la tuyauterie .....	4
3.2      Essai .....	5
3.3      Nettoyage du réseau de tuyauterie .....	5
3.4      Robinetterie.....	5
3.5      Mise en fonction du réseau de tuyauterie .....	5
<b>FEUILLES DE SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX UTILISÉS .....</b>	<b>6</b>
<b>P23-6   Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 035 kPa .....</b>	<b>6</b>

---

## PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

### **1.1 Exigences générales**

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

### **1.2 Permis**

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

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Robinetterie - Généralités

2.1.1 Conformité : Standards MSS.

.1 Matériaux :

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

2.1.2 Robinet à 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.

2.1.3 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

.2 Produits acceptables :

- Nibco T113HC;
- Toyo 5046;
- Watts.

### 2.2 Robinet d'équilibrage

2.2.1 Généralités

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

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

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

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

2.2.5 Produits acceptables :

- Victaulic, série TA;
- ou équivalent approuvé.

**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 :

- Eau, diamètre jusqu'à 100 mm : 1,6 mm.

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

2.3.4 Embouts : à manchons taraudés, lorsque leur diamètre est égal ou inférieur à 50 mm.

2.3.5 Le filtre doit pouvoir supporter la pression la plus élevée, soit une pression manométrique de vapeur effective de 860 kPa (catégorie 125) ou une fois et demie la pression effective du réseau.

DN 10 à 50 mm	Fonte Manchons taraudés Pression 1 725 kPa	ASTM A-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 Tuyauteerie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 035 kPa**

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

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Installation de la tuyauterie

#### 3.1.1 Généralités

- .1 Dès la livraison sur le chantier, inspecter le matériel et les appareils et les placer à l'endroit indiqué, les installer de niveau et les assujettir.
- .2 Les disposer en respectant le tracé de la tuyauterie. Prévoir les jeux nécessaires aux mouvements de contraction et de dilatation de la tuyauterie lorsque celle-ci sera en service normal.
- .3 Raccorder les tuyaux d'évacuation et les raccords de purge au renvoi le plus rapproché.
- .4 S'assurer que les dégagements autour des appareils sont suffisants pour permettre au personnel d'entretien de faire son travail. Si l'emplacement définitif est différent de celui indiqué aux dessins, consulter l'Ingénieur avant le début des travaux.
- .5 Si les dégagements permis ne sont pas respectés, consulter l'Ingénieur et se conformer à ses directives.
- .6 Référer aux dessins d'installation fournis par le fabricant. Raccorder les appareils selon les instructions écrites du fabricant.
- .7 Coordonner la configuration des branchements en fonction du nombre et de la localisation de chaque raccord aux appareils et équipements.
- .8 S'assurer que toutes les ouvertures servant au raccordement des accessoires et le poids effectif sont conformes aux indications des dessins d'atelier.
- .9 Aléser les tuyaux et les tubes et enlever les dépôts et la saleté, à l'intérieur et à l'extérieur, avant et après l'assemblage.
- .10 Prévoir le dégagement nécessaire pour la pose du calorifuge et l'accès aux filtres, robinets, évents, 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 Tuyauteerie d'eau mitigée

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

**3.2      Essai**

- 3.2.1 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.
- 3.2.2 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.

**3.3      Nettoyage du réseau de tuyauterie**

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

**3.4      Robinetterie**

- 3.4.1 Sauf indications contraires, installer les robinets de manière que la tige soit orientée vers le haut ou à l'horizontale.
- 3.4.2 Calibrer les appareils de commande et de régulation, une fois l'installation terminée.

**3.5      Mise en fonction du réseau de tuyauterie**

- 3.5.1 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 Démonter 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 Répéter cette opération avec de l'eau à la température nominale.
  - .6 Vérifier la mise en pression du réseau et l'absence de phénomènes tels que : coups de bélier, vaporisation instantanée et cavitation.
  - .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 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.
  - .11 Vérifier le fonctionnement des robinets d'évacuation et de purge.
  - .12 Ouvrir entièrement les vannes d'équilibrage (sauf celles qui ont été réglées en usine).

**FEUILLES DE SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX UTILISÉS**

<b>FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS</b>				
<b>SERVICE</b>	<b>P23-6   Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 035 kPa</b>			
<b>FLUIDE</b>	À utiliser dans le cas d'installations à eau chaude, éthylène ou propylène glycol (avec garniture appropriée), eau réfrigérée, eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 120 °C. Aucun joint mécanique n'est accepté.			
<b>Éléments</b>	<b>Dimensions nominales</b>	<b>Description</b>	<b>Norme</b>	<b>Produits acceptables</b>
Tuyaux	Jusqu'à DN 50 mm	Acier noir au carbone, cédule 40, soudure par résistance électrique	ASTM A-53 Grade « B » Type « E »	
	DN 65 mm jusqu'à DN 250 mm	Acier noir au carbone, cédule 40, embouts biseautés, soudure par résistance électrique	ASTM A-53 grade « B » type « E »	
Raccords	Jusqu'à DN 50 mm	Catégorie 150, en fer malléable, taraudés avec bourrelets	ANSI B16-3	Anvil
	DN 65 mm à 600 mm	Série standard, acier au carbone sans couture, embouts biseautés	ASTM A-234 grade « WPB » ANSI B16.9	Anvil
Joint	Jusqu'à DN 50 mm	À visser.		
	DN 65 mm et plus	À souder	ASME B31.9	
Manchons	DN 10 à 65 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

**FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS**

<b>SERVICE</b>	<b>P23-6   Tuyauteerie eau jusqu'à 120 °C, pression 1 035 kPa</b>			
<b>FLUIDE</b>	À utiliser dans le cas d'installations à eau chaude, éthylène ou propylène glycol (avec garniture appropriée), eau réfrigérée, eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 120 °C. Aucun joint mécanique n'est accepté.			
<b>Éléments</b>	<b>Dimensions nominales</b>	<b>Description</b>	<b>Norme</b>	<b>Produits acceptables</b>
Scellant pour raccords filetés		Filetage recouvert de ruban téflon ou d'un enduit au téflon pour tuyau		Rectoseal n° 5, Loctite « PST »
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

**FIN DE SECTION**

## **TABLE DES MATIÈRES**

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>2</b>
1.1    Exigences générales.....	2
1.2    Éléments préfabriqués .....	2
1.3    Permis.....	2
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>3</b>
2.1    Conduits d'air métallique (alimentation, retour et évacuation de système de ventilation) .....	3
2.2    Orifice pour instruments de mesure .....	5
2.3    Revêtement intérieur insonorisant, pour conduits d'air .....	5
2.4    Raccords souples (flexibles) .....	5
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>7</b>
3.1    Pose des conduits d'air .....	7
3.2    Propreté de conduits .....	7
3.3    Accessoires pour conduits d'air .....	7
3.4    Revêtement intérieur insonorisant, pour conduits d'air .....	8

## PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 Exigences générales

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

### 1.2 Éléments préfabriqués

1.2.1 Les caractéristiques publiées dans les catalogues ou homologuées et la documentation du fabricant relativement aux éléments préfabriqués sont celles établies au cours d'essais faits par celui-ci ou, en son nom, par un laboratoire indépendant, attestant la conformité des éléments aux codes et normes en vigueur.

1.2.2 Les grilles, les registres et les diffuseurs doivent provenir d'un même fabricant. Par exemple, un seul et même fabricant fournit l'ensemble des grilles et des registres, et un deuxième fournit tous les diffuseurs, ou encore un seul et même fabricant fournit le tout.

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

1.2.4 Les coudes ajustables sont proscrits.

### 1.3 Permis

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

## PARTIE 2 - PRODUITS

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

#### 2.1.1 Généralités

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

#### 2.1.2 Classes d'étanchéité à l'air

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

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

- .2 Classes d'étanchéité (se référer à la SMACNA)

- Classe A : étanchéité des joints longitudinaux, des joints transversaux et des raccordements, assurée au moyen d'un produit de scellement et d'un ruban de renforcement.

#### 2.1.3 Classe de fuite des conduits d'air

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

Pression de construction des conduits d'air métalliques	Classe de fuite	
	Conduits rectangulaires	Conduits circulaires ou ovales
500 Pa	8	4

#### 2.1.4 Scellement

- .1 Produit de scellement : pour conduits d'air, à base d'eau, renforcé de fibres, homologué ULC, ignifuge, rencontrant les exigences des normes NFPA 90A et 90B et pouvant supporter des températures allant de - 7 °C à 93 °C. Les produits de scellement doivent avoir une concentration maximale de composés volatiles (COV) de 420 g/L.

- produits acceptables :
    - Carlisle Dyn-O-Seal II;
    - FiberSeal de Ductmate Industries;
    - Hardcast Duct-Seal 321;
    - ou équivalent.
- .2 Ruban de renforcement : pour conduits d'air, à appliquer sous le produit de scellement, en fibre de verre et d'une largeur minimum de 50 mm.
- produits acceptables :
    - AB-151 de Hardcast;
    - ou équivalent.

**2.1.5 Raccords**

- .1 Fabrication : selon la SMACNA.
- .2 Coudes à angle arrondi.
  - conduits rectangulaires : coudes à rayon central de courbure : 1,5 x la largeur du conduit.
  - conduits circulaires : coudes quatre (4) pièces pour conduit jusqu'à 225 mm et cinq (5) pièces pour 250 mm et plus; rayon central de courbure : 1,5 x le diamètre du conduit.
- .3 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires
  - Selon la SMACNA.
- .4 Éléments de transition
  - éléments divergents : angle de transition d'au plus 30°.
  - éléments convergents : angle de transition d'au plus 30°.
- .5 Dévoiements : coudes arrondis à grand rayon ou selon les indications.
- .6 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile. Les angles de transition maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des éléments de transition.

**2.1.6 Conduits d'air en acier galvanisé**

- .1 Acier galvanisé G90 selon la norme ASTM A653/A653M.
- .2 Épaisseur, fabrication et renforcement : Selon la SMACNA, à l'exception des conduits ronds qui doivent absolument être de type spirale. De plus, aucun conduit avec une épaisseur de moins d'un calibre 26 ne sera accepté.
- .3 Joints : T-1, T-24, T-24a, T-25 et T-26, tels que décrits par la SMACNA et l'ASHRAE. Les joints de modèle T-1 peuvent être utilisés pour des conduites ayant une dimension maximale de 300 mm.

**2.1.7 Supports et suspensions**

- .1 Sangles de suspension : en même matériau que celui utilisé pour le conduit, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier. Grosseur maximale des conduits à faire supporter par des sangles : 500 mm.
- .2 Forme des suspensions : selon la SMACNA.

- .3 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier plaqué zinc selon la SMACNA.
- .4 Dispositifs de fixation des suspensions
- pour fixation dans des ouvrages en béton à l'intérieur : ancrages à béton, préfabriqués et certifiés ACI 355.2.
    - produits acceptables : Hilti, KH-EZ, KH-EZ-I, Simpson Strong-Tie, Titen HD Screw, Titen HD Rod Hanger ou équivalent.
  - pour fixation sur des poutrelles en acier : étriers ou plaquettes d'appui en acier, préfabriqués.
    - produits acceptables : Anvil, fig. 86 ou équivalent pour les étriers; Anvil, fig. 60 ou équivalent pour les plaquettes d'appui.
  - pour fixation sur des poutres en acier : étriers préfabriqués.
    - produits acceptables : Anvil fig. 86 ou équivalent.

## **2.2 Orifice pour instruments de mesure**

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

## **2.3 Revêtement intérieur insonorisant, pour conduits d'air**

### **2.3.1 Conduits rectangulaires basse vitesse**

- .1 Revêtement intérieur insonorisant : souple en fibre de verre, de 25 mm d'épaisseur, d'une masse volumique de 21,95 kg/m<sup>3</sup> avec couche de finition (« Mat facing ») sur la surface exposée au débit d'air.
- .2 L'indice de propagation de la flamme du revêtement intérieur ne doit pas être supérieur à 25 et son indice de pouvoir fumigène, à 50.
- .3 Colle : ignifuge, approuvée par les ULC et la NFPA, ayant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50.
- .4 Produits acceptables :
- CTM Akousti-Liner;
  - Fiberglass Canada;
  - Johns Manville Linacoustic RC;
  - Knauf Atmosphere;
  - Schuller Linacoustic Standard.

## **2.4 Raccords souples (flexibles)**

2.4.1 Les ventilateurs et les appareils de traitement d'air doivent être munis, aux endroits indiqués, de raccords souples fabriqués en usine qui ne doivent pas avoir plus de 150 mm de longueur entre les pièces métalliques à joindre, et qui doivent être installés avec le jeu strictement nécessaire pour empêcher la transmission des vibrations. Permettre un mouvement de 100 mm pour les ventilateurs à haute pression, et de 50 mm pour les ventilateurs à basse pression.

2.4.2 Conformes aux exigences des UL, ULC et de la norme NFPA-90A.

2.4.3 Réseaux ordinaires de chauffage, ventilation et conditionnement d'air.

- .1 Tissu de fibre de verre enduit de néoprène, ayant une masse volumique minimale de 1 017 g/m<sup>2</sup> et résistant à la chaleur jusqu'à 93 °C.

.2 Produits acceptables :

- Duro-Dyne;
- Dyn-Air;
- ou équivalent.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Pose des conduits d'air

- 3.1.1 Poser les conduits d'air conformément aux normes de construction, ASHRAE, SMACNA, ANSI/NFPA 90A, ANSI/NFPA 90B ainsi qu'aux indications.
- 3.1.2 Tous les conduits basse, moyenne et haute pression, doivent être rendus étanches, c.-à-d. la couture lors de la fabrication et les joints lors de l'installation.
- 3.1.3 Éviter de briser la membrane coupe-vapeur de l'isolant en posant les colliers ou les tiges de suspension.
- 3.1.4 Utiliser une tresse plate en cuivre de calibre n° 2/0 pour assurer la continuité de la mise à la terre de part en part des raccords flexibles des conduits d'air.
- 3.1.5 Poser des volets d'équilibrage sur tous les branchements et selon les indications.
- 3.1.6 Ancrer tous les conduits verticaux selon les indications.
- 3.1.7 Appliquer le produit de scellement sur la face extérieure des joints, selon les recommandations du fabricant.
- 3.1.8 Suspendre les conduits conformément aux exigences de la SMACNA, à l'aide de cornières en acier retenues par des tiges munies d'écrous, et de rondelles de blocage. Choisir les éléments de suspension suivant le tableau ci-dessous.

Dimensions des conduits	Dimensions des cornières	Diamètre des tiges	Espacement
Jusqu'à 305 mm	25 x 25 mm, cal. 16	6 mm	2 400 mm
310 à 460 mm	25 x 25 mm, cal. 16	6 mm	2 400 mm
470 à 760 mm	25 x 25 mm, cal. 16	6 mm	1 800 mm

- 3.1.9 Espacement des suspensions : selon les exigences de la SMACNA ou suivantes :

Diam. des conduits (mm)	Espacement (mm)
jusqu'à 1 500	3 000
1 501 et plus	2 500

### 3.2 Propreté de conduits

- 3.2.1 Livrer au chantier les conduits d'air scellés et emballer les accessoires de ventilation. Enlever les membranes de scellement des conduits d'air seulement lors de l'installation des tronçons, c'est-à-dire à chaque joint.
- 3.2.2 Durant l'installation, l'Entrepreneur est tenu de garder la protection des extrémités de gaine jusqu'à ce que le morceau suivant soit installé.
- 3.2.3 Prendre toutes les mesures requises afin de maintenir propre l'intérieur et l'extérieur des conduits pendant la durée du chantier.

### 3.3 Accessoires pour conduits d'air

- 3.3.1 Poser les raccords souples, les mastics et les rubans de scellement, les portes d'accès pour conduits d'air et les déflecteurs conformément aux instructions du fabricant.

- 
- 3.4 Revêtement intérieur insonorisant, pour conduits d'air**
- 3.4.1 Garnir l'intérieur des conduits d'un revêtement insonorisant.
- 3.4.2 Poser le revêtement intérieur selon les recommandations du fabricant et celles de la SMACNA.
- 3.4.3 Fixer le revêtement aux surfaces métalliques intérieures au moyen d'une colle appliquée sur toute la superficie, et de pièces de tôle de 50 mm agrafées à tous les 300 mm.
- 3.4.4 Agrafer des bordures en tôle sur les extrémités amont et aval du revêtement afin de le protéger.
- 3.4.5 Lorsque de l'isolant acoustique est installé à l'intérieur du conduit de ventilation, la dimension indiquée est la dimension libre, donc le conduit sera de dimension supérieure à la valeur indiquée.

**FIN DE SECTION**

## **TABLE DES MATIÈRES**

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1      Exigences générales.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1      Thermopompes eau/air.....	2
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>7</b>
3.1      Généralités.....	7
3.2      Thermopompes eau/air.....	7
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.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Thermopompes eau/air

#### 2.1.1 Généralités

- .1 Les unités devront être entièrement assemblées, raccordées et câblées en usine. Leurs capacités et caractéristiques devront correspondre à celles indiquées dans le tableau et les spécifications ci-après.
- .2 Les unités devront être entièrement fabriquées en usine et capables de fonctionner dans une plage de température d'eau en entrée allant de -6,7 °C à 43,3 °C (20 °F à 120 °F), en configuration standard.
- .3 Toutes les unités décrites dans cette section devront être classées et certifiées conformément aux normes de l'AHRI (Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute) et de l'ISO 13256-1 (International Standards Organization). Tous les équipements devront être testés, vérifiés et jugés conformes aux exigences de la norme CAN/CSA C22.2 N° 60335-1:16 (pour le Canada)
- .4 Toutes les unités devront passer un test d'acceptation en usine. Si une unité échoue au test d'acceptation en usine, elle ne pourra pas être expédiée. Le numéro de série de l'unité doit être enregistré lors du test et indiqué sur le rapport pour faciliter la gestion de la garantie.

#### 2.1.2 Construction de base

- .1 Les unités verticales doivent avoir l'un des agencements de flux d'air suivants : aspiration arrière / soufflage supérieur.
- .2 Les unités doivent pouvoir être modifiées sur site sans qu'il soit nécessaire de remplacer les panneaux ou les courroies. Les unités qui ne peuvent pas être modifiées sur site ne seront pas acceptées.
- .3 Toutes les unités doivent comporter au minimum deux (2) panneaux d'accès permettant l'entretien du compartiment du compresseur. Les unités disposant d'un seul panneau d'accès pour le compresseur, les échangeurs de chaleur, le détendeur ou les conduites frigorifiques ne seront pas acceptées.
- .4 Les surfaces intérieures du compartiment du compresseur doivent être doublées d'une isolation acoustique en fibre de verre d'une épaisseur de 12,7 mm (1/2 pouce) et d'une densité de 24 kg/m<sup>3</sup> (1,5 lb/pi<sup>3</sup>).
- .5 Les surfaces intérieures de la section de traitement de l'air doivent être doublées d'une isolation en fibre de verre avec revêtement aluminium d'une épaisseur de 12,7 mm (1/2 pouce) et d'une densité de 28 kg/m<sup>3</sup> (1,75 lb/pi<sup>3</sup>), afin de faciliter le nettoyage.
- .6 L'isolation doit être positionnée de manière à éliminer tout bord exposé, afin de prévenir l'introduction de fibres de verre dans le flux d'air.
- .7 Les unités sans isolation dans la section de traitement d'air ne seront pas acceptées.
- .8 Les unités doivent être fabriquées en acier galvanisé de forte épaisseur, avec panneaux d'accès frontaux munis d'un revêtement en peinture en poudre.
- .9 L'isolation standard doit être conforme aux exigences de classification des risques d'incendie NFPA 25/50 selon ASTM E84, UL 723, CAN/ULC S102-M88, et NFPA 90A; aux limites d'érosion de l'air et de croissance des moisissures selon UL-181; aux tests de résistance fongique rigoureux selon ASTM-C1071 et ASTM G21; et doit démontrer une croissance bactérienne nulle selon ASTM G22. Si l'isolation des unités ne respecte pas l'ensemble de ces exigences, les unités ne seront pas acceptées.

- .10 Les unités verticales doivent comporter un collier de soufflage d'air fourni séparément, un cadre complet pour filtres de 25,4 mm (1 po), 50,8 mm (2 po) ou 101,6 mm (4 po), avec filtres installés en usine.
- .11 Toutes les unités doivent être équipées d'un panneau isolé séparant le compartiment du ventilateur du compartiment du compresseur.
- .12 Les unités dont le compresseur se trouve dans le flux d'air ne seront pas acceptées.
- .13 Les unités verticales doivent être dotées, en usine, d'un cadre complet de filtre, avec retrait possible des deux (2) côtés.
- .14 Les filtres doivent être de dimensions standard.
- .15 Les armoires doivent comporter des prédécoupes distinctes à l'avant et sur les côtés pour l'entrée du câblage en courant fort et en courant faible (commande).
- .16 Tout câblage installé en usine passant par les ouvertures prévues doit être protégé contre les arêtes vives par des bagues en plastique.
- .17 Les raccordements d'eau, en cuivre avec filetage FPT, doivent être solidement montés à ras du panneau latéral, et permettre le raccordement d'un tuyau flexible sans clé de contre-appui.
- .18 Les raccords hydrauliques et prédécoupes électriques ne doivent en aucun cas nuire à l'accès pour l'entretien de l'unité.

**2.1.3 Ensemble ventilateur et moteur**

- .1 Toutes les unités doivent être équipées d'un ventilateur centrifuge plenum avec moteur ECM.
- .2 Le moteur du ventilateur doit être de qualité supérieure, lubrifié en permanence, et doté d'une protection thermique contre les surcharges. Les unités fournies sans moteurs lubrifiés en permanence doivent être équipées de graisseurs externes facilitant l'entretien.
- .3 L'ensemble ventilateur/moteur doit être capable de surmonter les pressions statiques externes indiquées dans le tableau des performances.
- .4 Le débit d'air et la pression statique de l'unité doivent être évalués avec un serpentin humide et un filtre propre en place. Les performances basées sur une serpentin sèche, l'absence de filtre, ou une pression statique inférieure à 0,25 pouce (6,35 mm CE) ne seront pas acceptées.

**2.1.4 Circuit de réfrigération**

- .1 Toutes les unités doivent comporter un circuit de réfrigération hermétique au R-454B comprenant un ou des compresseurs scroll à haut rendement conçu pour le fonctionnement en thermopompe, un détendeur thermostatique pour le dosage du réfrigérant, un échangeur de chaleur réfrigérant-air avec ailettes en aluminium ondulées et perforées et tubes en cuivre rainurés, une vanne d'inversion, un échangeur de chaleur réfrigérant-eau coaxial (tube dans un tube), ainsi que des dispositifs de sécurité incluant un pressostat haute pression, un pressostat basse pression (perte de charge), une sonde de basse température pour le serpentin à eau et une sonde de basse température pour le serpentin à air. Des raccords d'accès doivent être installés en usine sur les lignes de réfrigérant haute et basse pression pour faciliter l'entretien sur site. L'activation de tout dispositif de sécurité doit empêcher le fonctionnement du compresseur via un circuit de verrouillage à microprocesseur. Ce circuit de verrouillage doit pouvoir être réinitialisé via le thermostat ou l'interrupteur de déconnexion fourni par l'installateur. Les unités ne pouvant pas être réinitialisées au niveau du thermostat ne seront pas acceptables.

- .2 Les compresseurs scroll doivent être équipés d'un système d'isolation vibratoire à deux (2) niveaux. Le compresseur devra être équipé d'une protection thermique contre les surcharges. Les compresseurs seront installés dans un compartiment isolé, séparé du flux d'air, afin de limiter la transmission du bruit.
- .3 Les échangeurs de chaleur réfrigérant-air devront être construits avec des ailettes en aluminium ondulé et perforé, et des tubes en cuivre rainurés, et être conçus pour supporter une pression de service en réfrigérant de 625 PSI (4 309 kPa).
- .4 Les échangeurs de chaleur réfrigérant-eau devront être de type coaxial avec un tube intérieur en cuivre pour l'eau et un tube extérieur en acier pour le réfrigérant, et conçus pour supporter une pression de service en réfrigérant de 625 PSI (4 309 kPa) et une pression de service en eau de 300 PSI (2 068 kPa).
- .5 Le circuit d'eau de l'unité sera protégé par deux (2) pressostats haute pression réglés à 300 PSI (2 068 kPa). Ces pressostats se réarmeront automatiquement lorsque la pression baissera. Les unités qui ne disposent pas de pressostats haute pression à réarmement automatique ne seront pas acceptées.
- .6 Le dosage du réfrigérant sera assuré uniquement par un détendeur thermostatique. Ces détendeurs devront être de type équilibré à double orifice avec égalisation externe pour un dosage optimal du réfrigérant.
- .7 Les unités devront être conçues et testées pour fonctionner avec des températures d'eau entrante comprises entre 20 °F et 120 °F (-6,7 °C à 48,9 °C).
- .8 La vanne d'inversion devra être une vanne à réfrigérant à quatre voies, activée par électrovanne, qui devra se positionner par défaut en mode chauffage en cas de défaillance de l'électrovanne. Si la vanne d'inversion se positionne par défaut en mode refroidissement, un thermostat supplémentaire de basse température devra être fourni pour éviter de trop refroidir une pièce déjà froide.
- .9 Les circuits de réfrigération individuels contenant 62 onces (1,76 kg) ou plus de R-454B doivent être équipés d'un Système de Détection de Réfrigérant (RDS) avec des capteurs placés de manière stratégique à l'intérieur de l'enceinte. En cas de fuite de réfrigérant, le système RDS désactive le fonctionnement du compresseur, et le ventilateur de l'unité fonctionne afin de disperser toute concentration de réfrigérant, en conformité avec la norme de sécurité UL 60335-2-40 relative aux réfrigérants inflammables. Les circuits de réfrigération individuels contenant 62 onces ou plus de R-454B sans système RDS ne seront pas acceptés.

**2.1.5 Bac de condensats**

- .1 Le bac de condensats devra être fabriqué en acier galvanisé avec un revêtement par peinture en poudre afin de renforcer la protection contre la corrosion. Ce système de protection contre la corrosion devra satisfaire aux exigences rigoureuses du test au brouillard salin de 1 000 heures selon la norme ASTM B117. Si un matériau plastique est utilisé, il devra obligatoirement être du PEHD (polyéthylène haute densité) afin d'éviter les défaillances dues aux contraintes thermiques cycliques au cours de la durée de vie de l'unité.
- .2 Les bacs de condensats devront être entièrement isolés. L'orifice de sortie du bac devra être positionné de manière à garantir un écoulement libre et sans obstruction des condensats.
- .3 Pour les unités verticales, le flexible de drainage du bac pourra être raccordé de chaque côté de l'unité; l'orifice de sortie devra être un raccord femelle de 1" FPT).
- .4 L'unité devra être équipée en standard d'une protection électronique à semi-conducteurs contre les débordements de condensats. Les interrupteurs à flotteur mécaniques ne seront pas acceptés.

**2.1.6 Électricité**

- .1 Un coffret de commande devra être situé dans le compartiment compresseur de l'unité. Il devra contenir un transformateur de 75 VA avec une protection par disjoncteur côté charge, un contacteur de compresseur bipolaire ou tripolaire activé en 24V, un bornier pour le câblage du thermostat, ainsi qu'un contrôleur électronique à semi-conducteurs assurant le fonctionnement complet de l'unité.
- .2 Le câblage de la vanne d'inversion et du moteur du ventilateur devra passer par ce contrôleur électronique.
- .3 Les unités devront porter une plaque signalétique indiquant qu'elles sont prévues pour une utilisation avec des fusibles temporisés (time-delay fuses) ou des disjoncteurs de type HACR.
- .4 Les commandes de l'unité devront fonctionner en 24 volts et permettre le chauffage ou le refroidissement selon la demande du thermostat ou capteur distant.
- .5 Les unités devront être équipées d'un relais de temporisation à semi-conducteurs et d'un démarrage aléatoire (random start) pour empêcher le démarrage simultané des deux (2) compresseurs.
- .6 Les unités devront être fournies avec un interrupteur fusible. Le courant de court-circuit admissible sera de 100 kA.

**2.1.7 Garantie**

- .1 La garantie sur les équipements doit avoir une durée de 12 mois à compter de la mise en service ou 18 mois à compter de l'expédition, la première échéance étant retenue.

**2.1.8 Système de contrôle électronique**

- .1 Les unités devront être équipées d'un système de contrôle électronique.
- .2 Les unités utilisant un système électromécanique ne seront pas acceptées.
- .3 La carte microprocesseur du système de contrôle devra être spécialement conçue pour se protéger contre les parasites électriques du bâtiment, ainsi que contre les interférences EMI et RFI.
- .4 Le système de contrôle devra être compatible avec un thermostat de type thermopompe.
- .5 Le système devra inclure les fonctions suivantes :
  - a. Temporisation anti-cycles courts pour le fonctionnement du compresseur.
  - b. Démarrage aléatoire lors de la remise sous tension.
  - c. Protection contre les basses tensions.
  - d. Protection contre les surtensions.
  - e. Arrêt de l'unité en cas de pressions réfrigérantes trop hautes ou trop basses.
  - f. Arrêt de l'unité en cas de température d'eau trop basse.
  - g. Protection électronique contre les débordements de condensats.
  - h. Possibilité de réinitialiser l'unité via le thermostat ou l'interrupteur de déconnexion.
  - i. Réinitialisation automatique intelligente : l'unité tentera de redémarrer automatiquement 5 minutes après l'arrêt, si la faute est résolue. En cas de trois (3) fautes consécutives sans atteinte de la température de consigne, un verrouillage nécessitant une réinitialisation manuelle sera activé.

- j. Sonde de basse température sur le serpentin à eau (sélectionnable pour fonctionnement avec eau ou antigel).
  - k. Sonde de basse température sur le serpentin à air.
  - l. Fonctionnement optimisé de la vanne d'inversion : la logique de contrôle de l'unité ne devra activer la vanne d'inversion que lors de la première demande de refroidissement. La vanne restera ensuite dans cette position jusqu'à la première demande de chauffage, ce qui garantit un fonctionnement plus silencieux et prolonge la durée de vie de la vanne.
  - m. Contacts pour arrêt d'urgence.
  - n. Sonde de température d'eau en entrée et en sortie.
  - o. Sonde de température de l'air soufflé.
  - p. Sonde de température de refoulement du compresseur
- .6 Les unités ne disposant pas des huit protections de sécurité suivantes ne seront pas acceptées :
- a. Anti-cycles courts.
  - b. Basse tension.
  - c. Surtension.
  - d. Haute pression réfrigérant.
  - e. Basse pression (perte de charge).
  - f. Coupure sur basse température de la batterie à air.
  - g. Coupure sur basse température de la batterie à eau.
  - h. Protection contre le débordement de condensats.
- 2.1.9 Caractéristiques de performance
- .1 Selon le tableau.
- 2.1.10 Produits acceptables :
- Waterfurnance Versatec 500;
  - ou équivalent approuvé.

## **PARTIE 3 - EXÉCUTION**

### **3.1 Généralités**

- 3.1.1 Installer les appareils aux endroits indiqués et selon les instructions des fabricants. Maintenir les dégagements recommandés.
- 3.1.2 Installer les appareils de manière qu'il soit possible d'accéder à tous les éléments et les composantes et de les enlever, le cas échéant, aux fins d'entretien.

### **3.2 Thermopompes eau/air**

- 3.2.1 Faire les raccordements au réseau des conduits d'air au moyen de manchettes souples. Mettre les appareils de niveau pendant que les ventilateurs sont en marche. Aligner les conduits et les manchettes souples. L'écart entre l'alignement avec les ventilateurs en marche et l'alignement avec les ventilateurs arrêtés ne doit pas imposer de contraintes aux manchettes souples susceptibles d'endommager ces dernières.
- 3.2.2 Faire les raccordements au réseau de tuyauterie au moyen d'un tuyau souple avec raccord à visser articulé.
- 3.2.3 Bacs de récupération des condensats
  - .1 Installer les bacs de récupération des condensats de manière que l'eau ne puisse s'y accumuler et qu'ils soient facilement accessibles aux fins de nettoyage.

### **3.3 Mise en marche**

- 3.3.1 Effectuer la mise en marche des équipements selon les exigences de la Section 20 05 00.
- 3.3.2 La qualité d'exécution des travaux d'installation doit être certifiée par le fabricant.

**FIN DE SECTION**

## **TABLE DES MATIÈRES**

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1     Exigences générales.....	1
1.2     Travaux dans un édifice existant.....	1
1.3     Compatibilité et opérabilité des produits .....	1
1.4     Garantie .....	1
1.5     Dessins d'atelier.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1     Système de contrôle numérique .....	2
2.2     Fabricants .....	2
2.3     Câblage et raccordements électriques.....	2
2.4     Graphiques .....	3
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>4</b>
3.1     Installation.....	4
3.2     Essais-épreuves et calibrage.....	4
3.3     Mise en marche .....	5

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

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

### **1.2 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'avéreraient 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 Garantie**

1.4.1 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.

### **1.5 Dessins d'atelier**

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

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

.2 Tous les détails techniques de toutes les composantes fournies par la présente Section.

.3 Les dessins montrant l'architecture du système de gestion centralisé, la position exacte des panneaux locaux et panneaux de commande. Afficher également l'emplacement exact des panneaux sur une vue en plan (plan de plancher) pour chaque étage. Indiquer toute l'information pertinente au panneau : nom du contrôleur, adresse BACnet, systèmes desservis, modèle de contrôleur, etc.

.4 Liste des points, incluant l'identification, le point de raccord au contrôleur, la plage d'opération, les valeurs assignées aux alarmes.

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

## **PARTIE 2 - PRODUITS**

### **2.1 Système de contrôle numérique**

2.1.1 Le système de contrôle numérique comprend entre autres :

- le câblage de contrôle (conduits et filage) nécessaire à l'automatisation intégrée et entre les équipements et les contrôleurs existants;
- les graphiques.

### **2.2 Fabricants**

2.2.1 Produits acceptables pour le système de contrôle numérique :

- Delta (Régulvar).

2.2.2 Retenir les services de Régulvar Inc. afin de procéder aux travaux de régulation automatique.

.1 Contact : Mario Patry  
[mpatry@regulvar.com](mailto: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.

#### **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 démolи, 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.

## **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.

### **3.2 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.

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**

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1      Exigences générales.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1      Conducteurs.....	2
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>3</b>
3.1      Conducteurs.....	3

---

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

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

**PARTIE 2 - PRODUITS****2.1 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 1000 V dans le cas des systèmes alimentés à 347/600 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.
- .2 Calibre 12 AWG minimum.

## 2.1.4 Produits acceptables

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

## **PARTIE 3 - EXÉCUTION**

### **3.1 Conducteurs**

#### **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 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.

#### **3.1.3 Couple de serrage des conducteurs**

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

**FIN DE SECTION**

## **TABLE DES MATIÈRES**

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

---

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

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

## **PARTIE 2 - PRODUITS**

### **2.1      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;
  - dans les plafonds suspendus, les murs de maçonnerie et les cloisons sèches.
- .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.

#### 2.2.2    Étriers pour assujettir les conduits aux ouvrages métalliques apparents.

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

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

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

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

### **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 coude préfabriqués aux endroits où des coude de 90° sont requis sur des conduits de 35 mm de diamètre et plus.

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

.1 Tubes électriques métalliques – à compression :

- étanches :
  - connecteurs Thomas & Betts n° CI5604-WL ou équivalent;
  - coupleurs Thomas & Betts n° CI5704-WL ou équivalent;
  - embouts Thomas & Betts n° 222-TB ou équivalent;
  - utilisation : 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.

.2 Conduits flexibles :

- connecteurs Thomas & Betts n° 302-C 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** Couvercles pour montage d'affleurement avec rebord dépassant d'au moins 25 mm.

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

**2.4.5** 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 :

- en surface à l'intérieur de type FS.

**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 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 Cintrer les conduits de sorte que l'écrasement ne cause pas une diminution supérieure à 1/10 du diamètre original du conduit. Considérer comme défectueux et remplacer tous les conduits dont les cintres sont tordus ou présentent un écrasement supérieur à 1/10.
- 3.1.15 Les coudes 90 degrés sur les conduits métalliques de 27 mm de diamètre et moins et tous les angles inférieurs à 90 degrés pour tous les diamètres de conduits peuvent être cintrés mécaniquement au chantier.
- 3.1.16 Enlever les arêtes vives et les imperfections suite à une coupe.
- 3.1.17 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.

**3.1.18 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**

<b>PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1     Exigences générales.....	1
<b>PARTIE 2 - PRODUITS .....</b>	<b>2</b>
2.1     Mise à la terre et continuité des masses.....	2
2.2     Panneaux de distribution .....	2
2.3     Disjoncteurs à boîtier moulé.....	3
<b>PARTIE 3 - EXÉCUTION .....</b>	<b>4</b>
3.1     Mise à la terre et continuité des masses.....	4
3.2     Panneaux de distribution .....	4
3.3     Disjoncteurs .....	4
3.4     Interruuteurs de sûreté.....	4

---

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 Exigences générales**

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

## PARTIE 2 - PRODUITS

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

#### 2.1.1 Normes de référence

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

#### 2.1.2 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 manufacturier ainsi que ceux exigés par le Code de l'Électricité en vigueur seront respectés pour tout raccord exécuté avec des boulons.

### 2.2 Panneaux de distribution

#### 2.2.1 Normes de références

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

#### 2.2.2 Fournis par un seul et même fabricant.

#### 2.2.3 Disposer les barres omnibus suivant l'ordre des phases. Chaque circuit doit être identifié par une lettre.

#### 2.2.4 Panneaux comportant les barres de secteur et le nombre de circuits et de disjoncteurs de dérivation de calibres selon les indications.

#### 2.2.5 Doter les panneaux de portes avec serrure et clés interchangeables pour tous les panneaux du même type.

#### 2.2.6 Utiliser des barres de secteur en cuivre ou en aluminium, avec neutre de même capacité.

#### 2.2.7 Les barres de secteur du panneau doivent convenir aux disjoncteurs boulonnés avec support de montage vissé.

#### 2.2.8 Fini ordinaire : gris ASA 61.

#### 2.2.9 Disjoncteurs : conformes à l'article « Disjoncteurs à boîtier moulé ».

#### 2.2.10 La façade doit permettre l'accès, sans démontage, aux ajustements et plaques signalétiques des composantes intégrées à l'appareil.

#### 2.2.11 La barre de mise à la terre du panneau doit être conforme à l'article « Mise à la terre ».

**2.2.12 Produits acceptables :**

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

**2.3 Disjoncteurs à boîtier moulé**

**2.3.1 Normes de référence**

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

**2.3.2 À commande manuelle.**

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

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

2.3.5 À moins d'avis contraire, utiliser des disjoncteurs ayant une capacité de rupture de 35 kA efficace symétrique minimum pour les circuits de plus de 250 Vc.a.

**2.3.6 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.

**2.3.7 Pouvoir de coupure en courant de court-circuit**

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

## **PARTIE 3 - EXÉCUTION**

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

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

#### 3.1.2 Généralités

- .1 Poser les connecteurs conformément aux directives du fabricant.
- .2 Utiliser du fil en cuivre étamé dans le cas de structure d'aluminium.
- .3 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.

### **3.2 Panneaux de distribution**

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

3.2.2 Au parachèvement des travaux, inclure une liste mise à jour des circuits dans la porte des panneaux électriques.

### **3.3 Disjoncteurs**

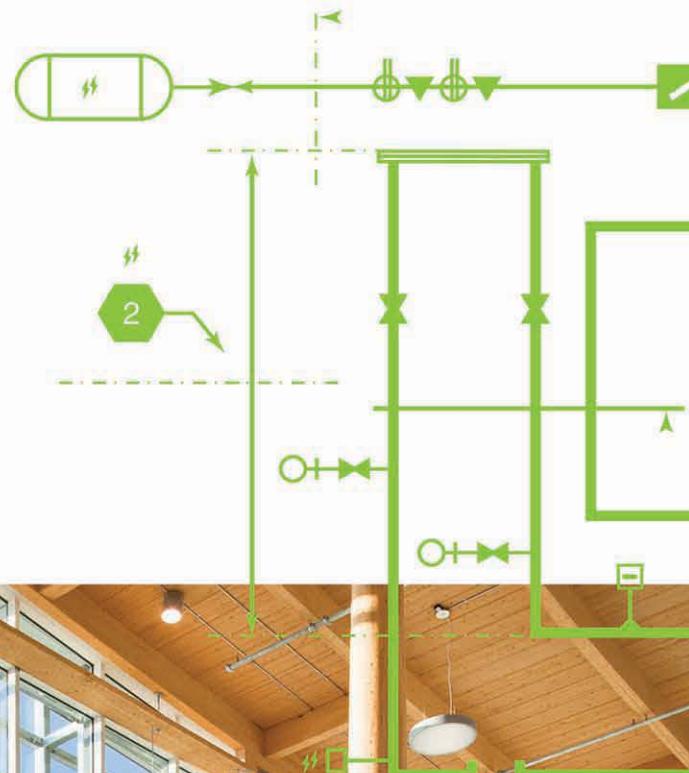
3.3.1 Poser les disjoncteurs et faire les raccordements selon les indications.

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

### **3.4 Interrupteurs de sûreté**

3.4.1 Installer les interrupteurs selon les indications.

**FIN DE SECTION**



PAGEAU MOREL

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