



DEVIS

**NO. DE
SOLLICITATION :** 23-58067

EDIFICE: PEN
717 chemin White Lake
Penticton, CB

PROJET: La construction du système chauffage,
ventilation et climatisation de la
production d'antennes CHORD

NO. DE PROJET:

Date: Juillet 2023

DEVIS

TABLE DES MATIERES

Formulaire de soumission

Annonce Achatsetventes

Instructions aux soumissionnaires

Compagnies de cautionnements

Articles de convention

Plans et devis

A

Modalités de paiement

B

Conditions générales

C

Conditions de travail et échelle des justes salaires N/A **D**

Conditions d'assurance **E**

Condition de garantie du contrat **F**

Liste de vérification des exigences relatives à la sécurité LVERS **G**

National Research Council Canada	Conseil national de recherches Canada
-------------------------------------	--

Finance and Procurement Services	Services financiers et d'approvisionnement
-------------------------------------	---

Formulaire de proposition – Marché de construction

Titre du projet La construction du système chauffage, ventilation et climatisation de la production d'antennes CHORD

No. de Proposition: 23-58067

1.2 **Nom d'entreprise et adresse du soumissionnaire**

Nom _____

Adresse _____

Personne-ressource (nom en lettres moulées) _____

Téléphone (_____) _____ **Télec.** (_____) _____

1.3 **Offre de prix**

Le soumissionnaire soussigné offre par les présentes à Sa Majesté le Roi du chef du Canada (ci-après appelée « Sa Majesté »), représentée par le Conseil national de recherches du Canada, d'exécuter et d'achever les travaux se rapportant au projet désigné ci-haut, conformément aux plans et devis et aux autres documents d'appel d'offres, à l'endroit et de la manière énoncés aux présentes, pour un montant total de _____, _____ \$ (montant numéraire uniquement) **dans la monnaie ayant cours légal au Canada (TPS/TVH en sus).**

Le montant de l'offre comprend toutes les taxes fédérales, provinciales et municipales applicables^(*). Cependant, si l'une des taxes imposées en vertu de la *Loi sur l'accise*, de la *Loi sur la taxe d'accise*, de la *Loi sur la sécurité de la vieillesse*, de la *Loi sur les douanes*, du tarif des douanes ou de toute autre loi provinciale imposant une taxe de vente au détail sur les achats de biens meubles incorporés à un bien immobilier est modifiée et que cette modification survient :

- .1 après que la présente proposition ait été mise à la poste ou livrée; ou
 - .2 si la présente proposition est révisée, après la dernière révision;
- le montant de l'offre de prix devra être diminué ou augmenté de la manière prévue à l'article CG22 des Conditions générales du contrat.

National Research Council Canada	Conseil national de recherches Canada
Finance and Procurement Services	Services financiers et d'approvisionnement

1.3.1 Offre de prix (suite)

(*) Dans le cadre de la présente proposition, la taxe sur les produits et services (TPS) n'est pas une taxe applicable.

Dans la province de Québec, la taxe de vente du Québec (TVQ) ne doit pas être ajoutée au montant de l'offre, le gouvernement fédéral étant exempté de la TVQ. Les soumissionnaires doivent s'adresser directement au ministère du Revenu provincial pour récupérer toute taxe qu'ils sont appelés à verser sur des biens et services acquis dans le cadre de l'exécution du présent marché. Les soumissionnaires devraient cependant inclure dans le montant de leur offre de prix tout montant de TVQ pour lequel ils ne peuvent exiger un remboursement de taxe sur les intrants.

1.4 Acceptation et conclusion du marché

Le soumissionnaire soussigné s'engage, dans les quatorze (14) jours suivant l'avis confirmant l'acceptation de la présente proposition, à signer un contrat portant sur l'exécution des travaux, à condition que l'avis d'acceptation du Ministère parvienne au soumissionnaire dans un délai de trente (30) jours suivant la date de clôture de l'appel d'offres.

1.5 Délai d'exécution des travaux

Le soumissionnaire soussigné s'engage à achever les travaux dans le délai stipulé au devis, lequel commence à courir à compter de l'avis d'acceptation de la présente proposition.

1.6 Garantie de soumission

Le soumissionnaire soussigné joint à la présente proposition une garantie de soumission, conformément à l'article 5 des Instructions générales à l'intention des soumissionnaires.

Le soumissionnaire soussigné convient que dans l'éventualité où il refuse de conclure un contrat qu'il est tenu de conclure en vertu des présentes, tout dépôt de garantie fourni à titre de garantie de soumission sera retenu pour débit. Cependant, le Ministre peut, au nom de l'intérêt public, renoncer au droit de Sa Majesté de retenir pour débit le dépôt de garantie.

Le soumissionnaire soussigné convient que si la garantie de soumission n'est pas conforme aux modalités de l'article 5 des Instructions générales à l'intention des soumissionnaires, sa proposition peut être jugée irrecevable.

National Research Council Canada	Conseil national de recherches Canada
-------------------------------------	--

Finance and Procurement Services	Services financiers et d'approvisionnement
-------------------------------------	---

1.7 Garantie d'exécution

Dans les quatorze (14) jours suivant l'avis d'acceptation de sa proposition, le soumissionnaire soussigné doit fournir une garantie d'exécution contractuelle, conformément à la section F, Conditions contractuelles, du contrat.

Le soumissionnaire soussigné convient que la garantie d'exécution visée par les présentes, si elle est fournie sous forme de lettre de change, sera versée au Trésor public du Canada.

1.8 Annexes

L'annexe n° n/a fait partie intégrante de la présente proposition.

1.9 Addenda

Le montant total de l'offre de prix porte sur l'exécution des travaux définis dans les addenda suivants :

N°	DATE	N°	DATE

(Les soumissionnaires doivent indiquer le numéro et la date des addenda.)

National Research Council Canada	Conseil national de recherches Canada
-------------------------------------	--

Finance and Procurement Services	Services financiers et d'approvisionnement
-------------------------------------	---

1.10 Signature de la proposition

Les soumissionnaires doivent consulter l'article 2 des Instructions générales à l'intention des soumissionnaires.

SIGNÉ, AUTHENTIFIÉ ET REMIS le _____^e **jour du mois de**
_____ **au nom de**

(Inscrire le nom d'entreprise du soumissionnaire)

SIGNATAIRE(S) AUTORISÉ(S)

(Signature du signataire autorisé)

(Inscrire le nom et le titre du signataire en lettres moulées)

(Signature du signataire autorisé)

(Inscrire le nom et le titre du signataire en lettres moulées)

SCEAU

ANNONCE ACHATSETVENTES

La construction du système chauffage, ventilation et climatisation de la production d'antennes CHORD

Le Conseil national de recherches du Canada, 717 chemin White Lake, Penticton, CB, a une demande pour un projet qui comprend :

Les travaux visés par le contrat comprennent l'installation d'un nouveau système de CVCA dans le « bâtiment SpanMaster de l'installation de production d'antennes du CHORD » à l'Observatoire fédéral de radioastrophysique (OFR) du Conseil national de recherches du Canada au 717, chemin White Lake, à Kaleden (Colombie-Britannique), Canada.

Destinataire de la soumission

- a) **Les soumissions doivent être envoyées par courriel seulement** adressée à l'Agent de contrats, NRC.BidReceiving-ReceptiondesSoumissions.CNRC@nrc-cnrc.gc.ca Canada, et la mention "Soumission relative à (inscrire le titre de travail apparaissant sur les dessins et le cahier des charges)" ainsi que le nom et l'adresse du soumissionnaire doivent apparaître sur l'enveloppe.
- b) Sauf dispositions contraires, les seuls documents à soumettre pour la soumission sont la formule de soumission et la garantie de soumission.

1. GENERAL :

Adresser à le représentant ministériel (ou à son représentant) ou à l'Agent des contrats toute question portant sur tout aspect du projet. Ils sont les seuls autorisés à fournir des réponses.

On ne tiendra nullement compte des informations obtenues d'une personne autre que le représentant ministériel (ou son représentant) ou l'Agent des contrats et ce, autant à l'octroi du contrat qu'au cours des travaux.

Les entreprises souhaitant présenter des soumissions pour ce projet devraient obtenir les documents relatifs aux appels d'offres en s'adressant au fournisseur de service Achatsetventes.gc.ca AGAO. Si des addenda sont ajoutés, ils seront distribués par Achatsetventes.gc.ca AGAO. Les entreprises qui choisissent de préparer leurs soumissions en se fondant sur des documents d'appel d'offres provenant d'autres sources le font à leurs propres risques et seront tenues d'informer le responsable de l'appel d'offres de leur intention de soumissionner. Les trousseaux d'appel d'offres ne pourront être diffusés le jour même de la clôture des soumissions.

2. VISITE DU SITE OBLIGATOIRE

Les soumissionnaires ont l'obligation de participer à une des visites du site à la date et à l'heure prévues. Les soumissionnaires qui ont l'intention de présenter une soumission doivent envoyer au moins un représentant à cette visite.

Les visites de chantier se tiendront le 26 juillet et le 27 juillet, 2023 à **10 :00**. Rencontrer Kory Phillips à l'édifice PEN, 717 chemin White Lake, Penticton, CB. Les soumissionnaires qui, pour une raison quelconque, ne peuvent pas participer à la visite à la date et à l'heure prévues ne pourront obtenir un deuxième rendez-vous; leur soumission sera donc considérée comme non conforme. **AUCUNE EXCEPTION NE SERA FAITE.**

Pour prouver qu'ils ont participé à la visite du site, les soumissionnaires ou leurs représentants DOIVENT signer, lors de la visite, le formulaire de participation élaboré par l'autorité contractante. Les soumissionnaires ou leurs représentants ont la responsabilité de vérifier s'ils ont bien signé ce formulaire

avant de quitter le site. Les soumissions présentées par des soumissionnaires qui n'ont pas participé à la visite du site ou qui ont oublié de signer le formulaire de participation seront considérées comme non conformes.

3. DATE DE FERMÊTURE :

La date de fermeture est le 16 août, 2023 14 :00

4. RÉSULTATS DE L'APPEL D'OFFRES :

À la fermeture de l'appel d'offres, les résultats de l'appel d'offre seront envoyés par télécopieur à tous les entrepreneurs qui auront soumis un appel d'offre.

5. CRITÈRES DE SÉCURITÉ OBLIGATOIRES POUR LES ENTREPRENEURS

5.1 EXIGENCES OBLIGATOIRES RELATIVES A LA SECURITE

Avant la performance des obligations conformément à ce contrat, tous les entrepreneurs qui seront impliqués avec le projet doivent avoir leurs niveaux de sécurité vérifiés afin d'obtenir une COTE DE FIABILITÉ comme défini dans la Politique de Sécurité Gouvernementale du Canada.

6.0 WSBC (WORK SAFE BC)

.1 Tous les soumissionnaires doivent fournir une attestation de la WSBC valide avec leur offre ou avant l'attribution du contrat.

7.0 L'OMBUDSMAN DE L'APPROVISIONNEMENT

.1 Services de règlement des différends

Les parties reconnaissent que l'ombudsman de l'approvisionnement nommé en vertu du paragraphe 22.1(1) de la *Loi sur le ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux* veillera à proposer aux parties concernées un processus de règlement de leur différend, sur demande ou consentement des parties à participer à un tel processus de règlement extrajudiciaire en vue de résoudre un différend entre elles au sujet de l'interprétation ou de l'application d'une modalité du présent contrat, et obtiendra leur consentement à en assumer les coûts. Le Bureau de l'ombudsman de l'approvisionnement peut être joint par téléphone, au 1-866-734-5169 ou par courriel, à l'adresse boa.opo@boa-opo.gc.ca.

.2 Administration du contrat

Les parties reconnaissent que l'ombudsman de l'approvisionnement nommé en vertu du paragraphe 22.1(1) de la *Loi sur le ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux* examinera une plainte déposée par [*le fournisseur ou l'entrepreneur ou le nom de l'entité à qui ce contrat a été attribué*] concernant l'administration du contrat si les exigences du paragraphe 22.2(1) de la *Loi sur le ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux* et les articles 15 et 16 du *Règlement concernant l'ombudsman de l'approvisionnement* ont été respectées, et si l'interprétation et l'application des modalités ainsi que de la portée du contrat ne sont pas contestées. Le Bureau de l'ombudsman de l'approvisionnement peut être joint par téléphone, au 1-866-734-5169 ou par courriel, à l'adresse boa.opo@boa-opo.gc.ca.

.3 Le Bureau de l'ombudsman de l'approvisionnement (BOA) a été mis sur pied par le gouvernement du Canada de manière à offrir aux fournisseurs un moyen indépendant de déposer des plaintes liées à l'attribution de contrats de moins de 25 000 \$ pour des biens et de moins de 100 000 \$ pour des services. Vous pouvez soulever des

questions ou des préoccupations concernant une demande de soumissions ou l'attribution du contrat subséquent auprès du BOA par téléphone, au 1-866-734-5169 ou par courriel, à l'adresse boa.opo@boa-opo.gc.ca. Vous pouvez également obtenir de plus amples informations sur les services qu'offre le BOA, en consultant son site Web, à l'adresse www.opo-boa.gc.ca.

Le représentant ministériel responsable ou son représentant: **Brian Hoff**
Brian.Hoff@nrc-cnrc.gc.ca
Téléphone: (250) 497-2343

L'autorité contractante : **Collin Long**
Collin.Long@nrc-cnrc.gc.ca

INSTRUCTIONS AUX SOUMISSIONNAIRES

Article 1 - Réception des soumissions

- 1a) Aucune soumission reçue après le moment fixé pour la clôture des soumissions ne sera acceptée. Les soumissions électroniques reçues après l'heure de fermeture indiquée- les serveurs du CNRC ont reçu l'heure - seront irrévocablement rejetées. Les soumissionnaires sont priés d'envoyer leur proposition suffisamment de temps avant l'heure de clôture pour éviter tout problème technique. Le CNRC ne sera pas tenu responsable des soumissions envoyées avant l'heure de fermeture mais reçues par les serveurs du CNRC après l'heure de fermeture. **LES SOUMISSIONS RECUES APRES LE MOMENT FIXÉ NE SONT PAS VALIDES** et ne peuvent être prises en considération, peu importe la raison de leur retard.
- 1b) Une lettre ou une télécommunication imprimée envoyée par un soumissionnaire pour signifier un prix ne peut être considérée comme étant une soumission valide à moins qu'une soumission officielle n'ait été reçue sur la formule prescrite à cette fin.
- 1c) Il est loisible aux soumissionnaires de modifier leurs soumissions par courriel seulement mais à condition que de telles modifications ne soient pas reçues plus tard qu'au moment prévu pour la clôture des soumissions.
- 1d) Les modifications à la soumission qui sont transmises par courriel doivent être signées et doivent permettre d'identifier sans équivoque le soumissionnaire.

Toutes les modifications de ce genre doivent être envoyées à :

Conseil national de recherches Canada
Services d'approvisionnement
Collin Long, agent supérieur de contrats

NRC.BidReceiving-ReceptiondesSoumissions.CNRC@nrc-cnrc.gc.ca

Article 2 - Formule de soumission et qualifications

- 1) Toutes les soumissions doivent être présentées sur la formule de soumission - construction et être signées en conformité avec les exigences suivantes:
 - a) Société à responsabilité limitée : le nom complet de la société ainsi que le nom et le titre des fondés de signature autorisés doivent être imprimés dans l'espace prévu à cette fin. La signature des fondés de signature et le sceau de la société doivent être apposés.
 - b) Société de personne : le nom de l'entreprise ainsi que le(s) noms du (des) signataire(s) doivent être imprimés dans l'espace prévu. L'un ou plusieurs des associés doivent signer en présence d'un témoin qui, lui aussi, doit apposer sa signature. Un sceau de couleur adhésif doit être apposé en regard de chaque signature.
 - c) Entreprise à propriétaire unique : le nom de l'entreprise et le nom du propriétaire unique doivent être imprimés dans l'espace prévu. Le propriétaire est tenu de signer en présence d'un témoin qui doit lui aussi apposer sa signature. Un sceau de couleur adhésif doit être apposé en regard de chaque signature.
- 2) Toute modification à la partie imprimée de la formule de soumission - construction ou tout défaut de fournir l'information qui y est demandée peut invalider la soumission.

- 3) Toutes les rubriques de la formule de soumission - construction doivent être remplies et les corrections manuscrites ou dactylographiées apportées aux parties ainsi remplies doivent être paraphées par la ou les personnes qui signe(nt) la soumission au nom du soumissionnaire.
- 4) Les soumissions doivent être basées sur les plans, devis et documents de soumission fournis.
- 5) Le CNRC se réserve le droit de rejeter, à sa seule discrétion, toutes offres pour lequel un soumissionnaire dont son Conseil d'administration ou les propriétaires sont en majorité les mêmes qu'un ancien fournisseur qui aurait déclaré faillite durant l'exécution des travaux au CNRC au cours des 7 dernières années suite à l'émission de cet appel d'offres. Le cas échéant, le CNRC avisera le(s) fournisseurs en question.
- 6) Le CNRC se réserve le droit de rejeter, à sa seule discrétion, toutes offres pour lequel un soumissionnaire aurait eu un contrat avec le CNRC annulé au cours des 3 dernières années à partir de la date d'émission de cet appel d'offres en raison d'un manque de performance. Le cas échéant, le CNRC avisera le(s) fournisseurs en question.
- 7) Pour les travaux dans la province de Québec uniquement, la version française prend précedence. En cas de différences entre la version anglaise et la version française, et pour toutes les pièces jointes et amendements, la version anglaise a précedence. Pour les travaux dans la province de Québec uniquement, la version française prend précedence.
- 8) Le Conseil ne s'engage pas à accepter la soumission la plus basse ni une soumission quelconque.

Article 3 - Contrat

- 1) L'entrepreneur devra signer un contrat semblable à la formule standard pour contrats de construction à prix fixe dont un exemplaire en blanc est annexé dos à la présente brochure pour information.

Article 4 - Destinataire de la soumission

- 1a) **Les soumissions doivent être envoyées par courriel seulement** adressée à Réception des soumissions du CNRC, NRC.BidReceiving-ReceptiondesSoumissions.CNRC@nrc-cnrc.gc.ca Canada, et la mention "Soumission relative à (inscrire le titre de travail apparaissant sur les dessins et le cahier des charges)" ainsi que le nom et l'adresse du soumissionnaire doivent apparaître sur l'enveloppe.
- 1b) Sauf dispositions contraires, les seuls documents à soumettre pour la soumission sont la formule de soumission et la garantie de soumission.

Article 5 - Garantie

- 1a) La garantie de soumission est requise. La garantie doit alors être soumise sous l'une ou l'autre des formes suivantes :
 - i) des obligations du gouvernement du Canada, ou des obligations avec garantie inconditionnelle par le gouvernement du Canada quant au capital et aux intérêts, OU
 - ii) un cautionnement de soumission.
- 1b) Peu importe la forme de la garantie de soumission, elle ne devrait jamais dépasser la somme de 250 000 \$ calculée à 10% de la première tranche de 250 000 \$ du prix soumissionné, plus 5% de tout montant dépassant 250 000 \$.

- 1c) Une garantie de soumission doit être fournie avec chaque soumission. Elle peut aussi être envoyée séparément à condition qu'elle ne soit pas reçue plus tard qu'au moment prévu pour la clôture des soumissions. On doit fournir l'ORIGINAL de la garantie de soumission. Des garanties transmises par courriel en format PDF SONT acceptées. **DEFAUT DE FOURNIR LA GARANTIE REQUISE RENDRA LA SOUMISSION INVALIDE.**
- 1d) L'adjudicataire doit fournir une garantie au plus tard 14 jours après réception d'un avis lui signifiant l'acceptation de sa soumission. Il doit fournir L'UN OU L'AUTRE des documents suivants :
- i) Un dépôt de garantie tel que décrit à l'alinéa 1b) ci-dessus ainsi qu'un cautionnement du paiement de la main d'oeuvre et des matériaux s'élevant à 50%, au moins, de la somme payable en vertu du contrat, OU
 - ii) Une garantie d'exécution et un cautionnement du paiement de la main d'oeuvre et des matériaux, chacun s'élevant à 50% du montant payable en vertu du contrat.
- 1e) Les obligations doivent être de la forme approuvée et doivent être émises par des compagnies dont les obligations sont acceptées par le gouvernement du Canada. Des modèles de la forme approuvée des garanties à déposer par les soumissionnaires, des garanties d'exécution et des cautionnements du paiement de la main-d'oeuvre et des matériaux ainsi qu'une liste des compagnies de garantie acceptables peuvent être obtenus en s'adressant au Services d'approvisionnement, Conseil national de recherches du Canada, édifice M-58, chemin Montréal, Ottawa (Ontario) K1A 0R6, Canada.

Article 7 - Taxe sur les ventes

- 1) Le montant de la soumission doit comprendre toutes les taxes prélevées en vertu de la Loi sur l'accise, de la Loi sur la taxe d'accise, de la Loi sur la sécurité de la vieillesse, de la Loi sur les douanes ou du Tarif des douanes en vigueur ou applicables à ce moment.
- 2) Au Québec, la taxe provinciale ne doit pas être incluse au montant soumissionné, car le Gouvernement Fédéral en est exclu. Les soumissionnaires devront faire les démarches nécessaires auprès du Ministère du Revenu provincial pour recouvrir toute taxe payée sur les biens et services dans le cadre de ce contrat.

Cependant, les soumissionnaires devraient inclure dans leur prix, les taxes provinciales pour lesquelles les remboursements ne s'appliquent pas.

Article 8 - Examen de l'emplacement

- 1) Tous les soumissionnaires examineront l'emplacement des travaux proposés avant d'envoyer leur soumission, étudieront minutieusement ledit emplacement et obtiendront tous les renseignements nécessaires à la bonne exécution du contrat. Aucune réclamation postérieure ne sera permise ou admise relativement à tout travail ou matériaux pouvant être requis et nécessaires à la bonne exécution du présent contrat à l'exception des dispositions de l'article CG 35 des Conditions générales du cahier des charges général.

Article 9 - Erreurs, omissions, etc.

- 1a) Les soumissionnaires relevant des erreurs ou des omissions dans les dessins, le cahier des charges ou d'autres documents, ou ayant des doutes quant au sens ou à l'intention de n'importe

quelle partie de ces derniers, devront en avertir immédiatement l'ingénieur qui fera parvenir des directives ou des explications écrites à tous les soumissionnaires.

- 1b) Ni l'ingénieur, ni le Conseil ne seront responsables des directives orales.
- 1c) Les additions ou les corrections effectuées au cours de la présentation des soumissions seront incluses dans la soumission. Cependant, le contrat remplace toutes les communications, négociations et tous les accords, sous forme verbale ou écrite, se rapportant aux travaux et effectués avant la date du contrat.

Article 10 - Nul paiement supplémentaire pour accroissement des frais

- 1) Les seules autres modifications pouvant être apportées au prix forfaitaire sont celles précisées dans les Conditions générales du Cahier des charges général. Le prix forfaitaire ne sera pas modifié à la suite de changements dans les tarifs de transport, les cotes des changes, les échelles de salaire, le coût des matériaux, de l'outillage ou des services.

Article 11 - Adjudication

- 1a) Le Conseil se réserve le pouvoir et le droit de rejeter les soumissions provenant de parties ne possédant pas les connaissances et la préparation requises à la bonne exécution de la catégorie de travaux mentionnés dans les présentes et précisés dans les plans. Les soumissionnaires doivent fournir la preuve de leur compétence lorsque cela est exigée.
- 1b) Un soumissionnaire peut être tenu de faire parvenir au Services d'approvisionnement, Conseil national de recherches Canada, édifice M-58, chemin Montréal, Ottawa (Ontario) K1A OR6, Canada, des copies non signées des polices d'assurance auxquelles il envisage de souscrire pour satisfaire aux exigences relatives aux assurances comprises dans les Conditions d'assurance du Cahier des charges général.
- 1c) Le Conseil acceptera l'offre conforme la plus basse pour l'attribution du contrat

Article 12 - Taxe TPS

- 1) La TPS qui est maintenant en vigueur est applicable à cette proposition; cependant, l'entrepreneur devra proposer un prix NE COMPRENNANT PAS la TPS. La TPS détaillée séparément dans toutes les factures et demandes de paiement partiel présentées pour des produits fournis ou un travail accompli et sera payée par le Canada. Le montant de la TPS sera inclus dans le prix total du contrat. L'Entrepreneur convient de verser à Revenu Canada tout montant payé ou dû au titre de la TPS.

Compagnies de cautionnement reconnues

Publiée septembre 2010

Voici une liste des compagnies d'assurance dont les cautionnements peuvent être acceptés par le gouvernement à titre de garantie.

1. Compagnie canadiennes

Assurance ACE INA
Allstate du Canada, Compagnie d'assurances
Ascentus Ltée, Les Assurances (cautionnement seulement)
Aviva, Compagnie d'Assurance du Canada
AXA Assurances (Canada)
AXA Pacific Compagnie d'assurance
Le Bouclier du Nord Canadien, Compagnie d'Assurance
Certas direct, compagnie d'assurances (cautionnement seulement)
Chubb, Compagnie d'assurances du Canada
Commonwealth, Compagnie d'assurances du Canada
Compagnie d'assurance Chartis du Canada (anciennement La Cie d'assurance commerciale AIG du Canada)
Co-operators General, Compagnie d'assurance
CUMIS, Compagnie d'assurances générales
La Dominion du Canada, Compagnie d'assurances générales
Échelon, Compagnie D'Assurances Générale (cautionnement seulement)
Economical, Compagnie Mutuelle d'Assurance
Elite, Compagnie d'assurances
La Compagnie d'Assurance Everest du Canada
Federated, Compagnie d'assurances du Canada
Federation, Compagnie d'assurances du Canada
La Compagnie d'assurance et de Garantie Grain
Gore Mutual Insurance Company
The Guarantee, Compagnie d'Amérique du Nord
Industrielle Alliance Pacifique, Compagnie d'Assurances Générales
Intact Compagnie d'assurance
Jevco, Compagnie d'assurances (cautionnement seulement)
Compagnie canadienne d'assurances générales Lombard
Compagnie d'assurance Lombard
Markel, Compagnie d'assurances du Canada
Missisquoi, Compagnie d'assurances
La Nordique compagnie d'assurance du Canada
The North Waterloo Farmers Mutual Insurance Company (fidélité du personnel seulement)
Novex Compagnie d'assurance (fidélité du personnel seulement)
La Personnelle, compagnie d'assurances
La Compagnie d'Assurance Pilot
Compagnie d'Assurance du Québec
Royal & Sun Alliance du Canada, société d'assurances
Saskatchewan Mutual Insurance Company
Compagnie d'Assurance Scottish & York Limitée
La Souveraine, Compagnie d'Assurance Générale
TD, Compagnie d'assurances générales
Temple, La compagnie d'assurance
Traders, Compagnie d'assurances générales
La Compagnie Travelers Garantie du Canada
Compagnie d'Assurance Trisura Garantie

Waterloo, Compagnie d'assurance
La Compagnie Mutuelle d'Assurance Wawanesa
Western, Compagnie d'assurances
Western, Compagnie de garantie

2. Compagnie provinciales

Les cautionnements de garantie des compagnies suivantes peuvent être acceptés à condition que le contrat de garantie soit conclu dans une province où la compagnie est autorisée à faire affaires, comme il est indiquée entre parenthèses.

AXA Boréal Assurances Inc. (I.-P.-É., N.-B., Qué., Ont., Man., C.-B.)
ALPHA, Compagnie d'assurances Inc. (Québec)
Canada West Insurance Company (Ont., Man., Sask., Alb., C.-B., T.-N.-O.) (cautionnement seulement)
La Capitale assurances générales inc. (T.-N.-L., N.-É., I.-P.-É., Qué. (cautionnement seulement), Man., Sask., Alb. C.-B., Nun., T.-N.-O., Yuk.)
Coachman Insurance Company (Ont.)
La Compagnie d'Assurance Continental Casualty (T.-N.-L., N.-É., I.-P.-É., N.-B., Qué., Ont., Man., Sask., Alb. C.-B., Nun., T.-N.-O., Yuk.)
GCAN Compagnie d'assurances (T.-N.-L., N.-É., I.-P.-É., N.-B., Qué., Ont., Man., Sask., Alb. C.-B., Nun., T.-N.-O., Yuk.)
The Insurance Company of Prince Edward Island (N.-É., I.-P.-É., N.-B.)
Kingsway Compagnie d'assurances générales (N.-É., N.-B., Qué., Ont., Man., Sask., Alb., et C.-B.)
La Compagnie d'Assurance Liberté Mutuelle (T.-N.-L., N.-É., I.-P.-É., N.-B., Qué., Ont., Man., Sask., Alb. C.-B., Nun., T.-N.-O., Yuk.)
Norgroupe Assurances Générales Inc.
Orléans, compagnie d'assurance générale (N.-B., Qué., Ont.)
Saskatchewan Government Insurance Office (Sask.)
SGI CANADA Insurance Services Ltd. (Ont., Man., Sask., Alb.)
Société d'assurance publique du Manitoba (Man.)
Union Canadienne, Compagnie d'assurances (Québec)
L'Unique assurances générales inc. (T.-N.-L., N.-É., I.-P.-É., N.-B., Qué. (cautionnement seulement), Ont. (cautionnement seulement), Man., Sask., Alb. C.-B. (cautionnement seulement), Nun., T.-N.-O., Yuk.)

3. Compagnie étrangères

Aspen Insurance UK Limited
Compagnie Française d'Assurance pour le Commerce Extérieur (fidélité du personnel seulement)
Eagle Star Insurance Company Limited
Société des Assurances Ecclésiastiques (fidélité du personnel seulement)
Lloyd's, Les Souscripteurs du
Mitsui Sumitomo Insurance Company, Limited
NIPPONKOA Insurance Company, Limited
Assurances Sampo du Japon
Tokio Maritime & Nichido Incendie Compagnie d'Assurances Ltée
XL Insurance Company Limited (cautionnement seulement)
Zurich Compagnie d'Assurances SA

Articles de convention

Contrat de construction – Articles de convention
(23/01/2002)

- A1 Contrat
- A2 Description des travaux et date d'achèvement
- A3 Prix du contrat
- A4 Adresse de l'entrepreneur
- A5 Tableau des prix unitaires

Articles de convention

Les présents Articles de convention faits en double le 8^{ième} jour de janvier, 2015

Entre

Sa Majesté la Reine, du chef du Canada (ci-après appelé “ Sa Majesté”) représentée par le Conseil National recherches du Canada. (ci-après appelé “ le Conseil”)

Et Les installations électriques Pichette Inc.

(ci-après appelé “l’Entrepreneur”)

Font foi que sa Majesté et l’Entrepreneur ont établi entre eux les conventions suivantes:

A1 Contrats

(23/01/2002)

- 1.1 Sous réserve des paragraphes A1.4 and A1.5, les documents constituant le contrat passé entre Sa Majesté et l’Entrepreneur (ci-après appelé le Contrat) sont:
 - 1.1.1 les présents Articles de convention;
 - 1.1.2 les documents intitulés “Plans et devis” et annexés aux présentes sous la cote “A”;
 - 1.1.3 le document intitulé “Modalités de paiement” et annexé aux présentes sous la cote “B”;
 - 1.1.4 le document intitulé, “Conditions générales” et annexé aux présentes sous la cote “C”;
 - 1.1.5 le document intitulé, “Conditions de travail” et annexé aux présentes sous la cote “D”;
 - 1.1.6 le document intitulé, “Conditions d’assurance” et annexé aux présentes sous la cote “E”;
 - 1.1.7 le document intitulé, “Conditions de garantie du contrat” et annexé aux présentes sous la cote “F”; et
 - 1.1.8 toute modification au Contract en accord avec le Conditions générales.
 - 1.1.9 le document intitulé “Échelles de juste salaire pour les contrats fédéraux de construction”, désigné dans le présent document par l’appellation “Échelles de justes salaires”.

Articles de Convention

1.2 Le Conseil désigne _____ de **SAGI** du CNRC, du gouvernement du Canada, Ingénieur aux fins du Contrat et à toute fin, y compris aux fins accessoires, l'adresse de l'Ingénieur est réputée être:

1.3 Dans le Contrat

1.3.1 "Entente à prix fixe" désigne la partie du Contrat où il est stipulé qu'un paiement global sera fait en contrepartie de l'exécution des travaux auxquels elle se rapporte; et

1.3.2 "Entente à prix unitaire" désigne la partie du Contrat où il est stipulé que le produit d'un prix multiplié par un nombre d'unité de mesurage d'une catégorie sera versé à titre de paiement pour l'exécution des travaux visés par cette entente.

1.4 Toute dispositions du Contrat qui s'applique expressément et seulement à une Entente à prix unitaire ne s'applique à aucune partie des travaux qui relève de l' Entente à prix fixe.

1.5 Toute dispositions du Contrat qui s'applique expressément et seulement à une Entente à prix fixe ne s'applique à aucune partie des travaux qui relève de l' Entente à prix Unitaire.

A2 Description des travaux et date d'achèvement (23/01/2002)

2.1 Entre la date des présentes Articles de convention et le _____ jour de _____, l'Entrepreneur exécute, avec soin et selon le règles de l'art, à l'endroit et de la manière indiquée, les travaux suivants :

plus particulièrement décrits dans les Plans et devis, incluant les addenda no.

Articles de Convention

A3 Prix du marché

(23/01/2002)

- 3.1 Sous réserve de toute addition, soustraction, déduction, réduction ou compensation prévue en vertu du Contrat, Sa Majesté, aux dates et de la manière énoncées ou mentionnées dans les Modalités de paiement, paie à l'Entrepreneur:
- 3.1.1 la somme de \$ (TPS/TVH en sus), en considération et l'exécution des travaux ou des parties de travaux à laquelle s'applique l'Entente à prix fixe, et
- 3.1.2 une somme égale à l'ensemble des produits du nombre d'unités de mesurage de chaque catégorie de travail, d'outillage ou de matériaux indiqué dans le Certificat définitif de mesurage mentionné ou paragraphe CG44.8, ce nombre d'unités étant multiplié selon le cas par le prix de chaque unité indiquée dans le Tableau des prix unitaires relativement à l'exécution des travaux ou des parties de travaux qui ont fait l'objet d'une Entente à prix unitaire.
- 3.2 Pour le gouverne de l' Entrepreneur et des personnes chargées de l'exécution du Contrat au nom de sa Majesté, mais sans toutefois comporter une garantie ou un engagement de quelque nature de la part de l'une ou l'autre partie, il est estimé que la somme totale payable par Sa Majesté à l'Entrepreneur pour la partie des travaux qui a fait l'objet d'une Entente à prix unitaire, sera d'environ N/A \$
- 3.3 L'alinéa A3.1.1 ne s'applique qu'à une Entente à prix fixe.
- 3.4 L'alinéa A3.1.2 et le paragraphe A3.2 ne s'appliquent qu'à une Entente à prix unitaire.

A4 Adresse de L'Entrepreneur

(23/01/2002)

- 4.1 Aux fins du Contrat, y compris les fins accessoires, l'adresse de l'Entrepreneur est réputé être:

Articles de Convention

A5 Tableau des prix unitaires

(23/01/2002)

5.1 Il est convenu entre Sa Majesté et l'Entrepreneur que le tableau ci-après est le Tableau des prix unitaires pour le Contrat:

Colonne 1 Postes	Colonne 2 Catégorie de travail outillage ou de matériaux	Colonne 3 Unité de mesurage	Colonne 4 Quantité totale estimative	Colonne 5 Prix unitaire	Colonne 6 Prix total estimatif
		N/A			

5.2 Le Tableau des prix unitaires présenté au paragraphe A5.1 décrit la partie des travaux visée par l'Entente à prix unitaire.

5.3 La partie des travaux qui n'est pas décrite dans le Tableau des prix unitaires mentionné au paragraphe A5.2 est la partie des travaux visée par l'Entente à prix fixe.

Sections - AME Consulting Group Ltd "DEVIS D'INSTALLATIONS MÉCANIQUES"

N° de section	Titre de la section
21 05 01	Exigences générales concernant les résultats des travaux mécaniques
21 05 10	Extincteurs d'incendie
23 05 01	Fabricants acceptables
23 05 15	Exigences courantes relatives à la pose de la tuyauterie des installations de CVCA
23 05 29	Supports et suspensions pour la tuyauterie et l'équipement des systèmes mécaniques
23 05 48	Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour les systèmes mécaniques
23 05 53	Identification de la tuyauterie et de l'équipement des systèmes mécaniques
23 05 93	Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA
23 07 13	Calorifuges pour conduits d'air
23 11 23	Tuyauterie de gaz de l'installation
23 31 00	Conduits et coffrages de CVCA
23 33 00	Accessoires pour conduits d'air
23 34 00	Ventilateurs pour installations de CVCA
23 37 00	Diffuseurs, registres et grilles
23 74 00	Groupes de conditionnement d'air pour montage à l'extérieur
25 05 00	Exigences générales concernant les résultats de l'automatisation intégrée
25 08 00	Mise en service de l'automatisation intégrée
25 90 00	Séquences de commande de l'automatisation intégrée
33 51 00	Distribution de gaz naturel sur le chantier

Sections et formulaires – spécifiques du CNRC

N° de section	Titre de la section
01 10 00	Instructions générales
00 15 45	Sécurité générale et sécurité incendie
01 74 19	Gestion et élimination des déchets
01 91 13	Mise en service (ms) – exigences générales
01 91 31	Plan de mise en service (MS)
01 91 33	Mise en service – formulaires
01 91 43	Mise en service – formation
N/A	<i>Formulaire:</i> Liste de vérification de la mise en service des ATA (éléments séparés)
N/A	<i>Formulaire:</i> Liste de vérification du matériel sur place du SCAB du CNRC
N/A	<i>Formulaire:</i> Liste de vérification des normes graphiques su SCAB du CNRC
N/A	<i>Formulaire:</i> Liste de vérification des normes de séquences du CNRC
N/A	<i>Formulaire:</i> Fiche de contrôle du projet de mise en service
N/A	<i>Formulaire:</i> Liste de vérification de la mise en service des ventilateurs

OFR DU CNRC – INSTALLATION DE PRODUCTION D'ANTENNES PARABOLIQUES

PROJET N° : 447b-022-22

DEVIS D'INSTALLATIONS MÉCANIQUES

Réemis pour appel d'offres
5 JUIN 2023

638, rue Smith, bureau 200
Vancouver, C.-B. V3E 1E3
Tél. 604 684-5995

Permit to Practice No: 1000236



**SCEAU ET SIGNATURE DU
PROFESSIONNEL**

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Portée de la section

- .1 La présente section prescrit des conditions générales pour les Divisions 21, 22, 23 et 25. Elle doit être lue, interprétée et coordonnée avec toutes les autres sections.

1.2 Exigences connexes

- .1 La présente section du devis fait partie des documents contractuels et doit être lue, interprétée et coordonnée avec toutes les autres parties.
- .2 Les dessins et les dispositions générales du contrat, y compris les conditions générales et supplémentaires, les sections du devis des Divisions 00 et 01 s'appliquent aux travaux prescrits dans la présente section.
- .3 Section 25 05 00 – Exigences générales concernant les résultats de l'automatisation intégrée
- .4 Section 001000- Instructions générales pour la construction CVCA de l'installation de production d'antennes CHORD
- .5 Section 001545 – Exigences générales et de sécurité incendie pour la construction CVCA de l'installation de production d'antennes CHORD
- .6 Section 017419 - Gestion et élimination des déchets pour la construction CVCA de l'installation de production d'antennes CHORD
- .7 Section 019113 - Exigences générales de mise en service (Cx) pour la construction CVCA de l'installation de production d'antennes CHORD
- .8 Section 019131 - Plan de mise en service (Cx)
- .9 Section 019133 - Formulaires de mise en service
- .10 Section 019141 - Formation à la mise en service

1.3 Références

- .1 Sauf indication contraire, les dernières révisions des normes suivantes s'appliquent.
- .2 Codes nationaux :
 - .1 Code national du bâtiment – Canada [2020] (CNB).
- .3 American Society of Heating, Refrigeration, and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) :
 - .1 ASHRAE 90.1-[16], Energy Standard for Buildings except Low-Rise Residential Buildings.
 - .2 ASHRAE 62.1-[01], Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .5 Electrical Equipment Manufacturers' Association Council (EEMAC).

1.4 Définitions

- .1 « dissimulé » : caché à la vue dans les vides de construction, les puits, les vides de plafond, les murs et les cloisons.

- .2 « apparent » : travaux normalement visibles, y compris les travaux dans les locaux d'appareillage, les galeries techniques et les espaces semblables.
- .3 « fini » : désigne toute zone ou partie d'une zone ou d'un produit qui reçoit un produit de finition tel que de la peinture ou, dans le cas d'un produit, qui peut être fini en usine.
- .4 « fourniture » ou « fournir » (et les temps du verbe « fournir ») : signifie la fourniture et l'installation achevées.
- .5 « installer » (et les temps du verbe « installer ») : signifie fixer en place, raccorder complètement, mettre à l'essai, ajuster, vérifier et certifier.
- .6 « fourniture » : signifie l'acquisition, l'organisation de la livraison au chantier, l'inspection, l'acceptation de la livraison et la gestion de la fourniture des produits, la distribution aux aires et secteurs, et la fourniture par le fabricant de tous les matériaux particuliers, les essais sur place standard, la mise en route initiale, la programmation, la mise en service de base, les garanties et l'assistance du fabricant à l'Entrepreneur.
- .7 « éliminer » ou « enlever » (et les temps des verbes « éliminer » ou « enlever ») : signifie déconnecter, sécuriser et enlever les matériaux et matériel obsolètes; rapiécer et réparer ou finir les surfaces pour qu'elles correspondent à un ouvrage semblable adjacent; inclure la reprogrammation associée des systèmes ou le changement des identifications de la documentation pour correspondre à l'enlèvement, et éliminer correctement les produits enlevés hors du site, sauf indication contraire du représentant départemental et du Consultant.
- .8 « SCAB » : système de contrôle automatique de bâtiments; « SGI » : Système de gestion du bâtiment; « FMS » : système de gestion des installations; et « CND » : commandes numériques directes; les références au « SCAB », au « SGI », au « FMS », et aux « CND » signifient généralement la même chose.
- .9 « autorité compétente » ou « autorité réglementaire » ou « autorité municipale » : désigne les ministères, les organismes, les normes, les règles et les réglementations qui s'appliquent aux travaux et les régissent, et auxquels les travaux doivent se conformer.
- .10 « OSHA » et « LSST » signifient Occupational Safety and Health Administration et *Loi sur l'hygiène et la sécurité au travail*. Chaque fois que l'un ou l'autre de ces termes est utilisé, il doit être interprété comme désignant les règlements locaux en matière de santé et de sécurité au travail qui s'appliquent et gouvernent les travaux et auxquels les travaux doivent se conformer, que le projet relève ou non de la compétence de l'une ou l'autre de ces autorités.
- .11 « divisions mécaniques » : fait référence aux Divisions 20, 21, 22, 23, 25 et aux autres divisions précisément mentionnées, et dont les travaux, tels que définis dans le devis ou sur les dessins, relèvent de la responsabilité de l'entrepreneur en mécanique, sauf indication contraire.
- .12 « divisions électriques » : fait référence aux Divisions 26, 27, 28 et à d'autres divisions précisément mentionnées, et dont les travaux, tels que définis dans le devis ou sur les dessins, relèvent de la responsabilité de l'entrepreneur en électricité, sauf indication contraire.
- .13 « consultant » : personne, entreprise ou société désignée comme telle dans l'accord ou les documents, autorisée à exercer à l'emplacement des travaux et désignée par le Représentant départemental pour agir pour le compte du Représentant départemental à titre professionnel en relation avec les travaux.
- .14 Lorsque les mots « indiqué », « montré », « mentionné », « répertorié » ou des mots ou expressions semblables sont utilisés dans les documents contractuels, ils signifient, sauf indication contraire, que le produit visé est « indiqué », « montré », « mentionné » ou « répertorié » dans les documents contractuels.

- .15 Lorsque les mots « examiné », « satisfaisant », « selon les directives », « soumis » ou des mots ou expressions semblables sont utilisés dans les documents contractuels, ils signifient, sauf indication contraire, que les travaux ou produits visés sont « examinés par » le Consultant, « à la satisfaction de » celui-ci, « soumis à » celui-ci, etc.

1.5 Portée générale

- .1 La portée de la section 21 (extinction des incendies), de la section 22 (plomberie), de la section 23 (CVCA) et de la section 25 (commande) concerne les services du bâtiment à l'intérieur de la structure du bâtiment et à un mètre de celui-ci.
- .2 Fournir des systèmes complets, entièrement mis à l'essai et opérationnels répondant aux exigences prescrites dans le présent document et conformément aux ordonnances et codes pertinents.
- .3 Les documents contractuels et les dessins de la présente Division sont schématiques et approximativement à l'échelle, sauf indication contraire. Ils définissent la portée, les matériaux et la qualité de l'installation, mais ne constituent pas des instructions d'installation détaillées.
- .4 Suivre les instructions, les détails et les procédures d'installation recommandés par les fabricants, en respectant les exigences des documents contractuels.
- .5 Installer l'équipement généralement selon les emplacements et les routes indiqués. Faire passer la tuyauterie et les conduits près de la charpente du bâtiment, parallèlement aux lignes du bâtiment, maximiser la hauteur libre de la pièce et maintenir les interférences avec les autres services et l'espace libre à un minimum. Enlever et remplacer l'équipement installé de façon inadéquate, à la satisfaction du Consultant et sans frais supplémentaires.
- .6 Pour les travaux effectués dans des installations existantes, confirmer l'emplacement et le niveau de la tuyauterie et de l'équipement existants avant le début des nouveaux travaux.
- .7 Installer l'équipement de manière à fournir un accès aux services, à maintenir les dégagements pour les services et à faciliter l'entretien.
- .8 Se raccorder aux matériels et appareils prescrits dans d'autres sections et aux matériels et appareils fournis et installés par d'autres entrepreneurs ou par le Représentant départemental. Déballer les matériels et appareils, les mettre en place et achever l'installation; les mettre en marche et les mettre à l'essai.
- .9 Installer des robinets et vannes de régulation, des registres de réglage, des puits thermiques et d'autres appareils sur la tuyauterie et les conduits, fournis par la Division 25.

1.6 Coordination des travaux

- .1 Coopérer et coordonner avec les autres corps de métiers sur le projet.
- .2 Faire référence aux dessins électriques, mécaniques, structurels et architecturaux lors de l'exécution des travaux. Consulter les Divisions concernées pour déterminer l'emplacement des conduits, de l'équipement et de la tuyauterie, de manière à éviter les conflits et à maintenir un espacement symétrique et régulier. Résoudre conjointement tous les conflits sur le site avant de procéder au façonnage et à l'installation des matériaux et de l'équipement.
- .3 Lorsque des détails dimensionnels sont requis, les dessins architecturaux et structurels applicables doivent être respectés.
- .4 Les dessins pleine grandeur et les dessins de détails ont la priorité sur les points de mesure à l'échelle des dessins.
- .5 Toutes les zones indiquées comme espace devant accueillir de futurs matériaux et matériels doivent être laissées dégagées.

1.7 Permis et frais

- .1 Tous les travaux doivent être conformes aux règlements et aux exigences des autorités provinciales ou municipales et des autorités compétentes.
- .2 Obtenir tous les permis et payer tous les frais applicables à l'étendue des travaux.
- .3 L'Entrepreneur doit prendre les dispositions nécessaires pour faire inspecter les travaux par les autorités compétentes et présente des certificats aux fins d'approbation finale.

1.8 Examen du chantier

- .1 Avant de présenter une soumission, l'Entrepreneur doit visiter et examiner le chantier et prendre en note toutes les caractéristiques et particularités ayant une incidence sur les travaux. Aucune allocation ne sera versée pour les difficultés rencontrées ou les dépenses encourues en raison de conditions existantes à proximité de l'endroit ou du lot existant, qui sont visibles ou dont l'existence est connue au moment de la soumission.

1.9 Ventilation des prix de soumission

- .1 Soumettre une ventilation des prix de soumission dans les trente (30) jours suivant la clôture de l'appel d'offres et avant la première demande de paiement progressif, dans un format convenu avec le Consultant.
- .2 Les éléments suivants doivent au minimum figurer dans la ventilation des prix de soumission :
 - .1 Administration des services de chantier : Matériaux, main-d'œuvre
 - .2 Matériel mécanique : Équipement, matériaux, main-d'œuvre
 - .3 Tôle métallique : Équipement, matériaux, main-d'œuvre
 - .4 Commande/régulation : Équipement, matériaux, main-d'œuvre

1.10 Documents et échantillons à soumettre

- .1 Les documents et échantillons à soumettre doivent être conformes à la Division 01 – Documents/échantillons à soumettre, la Division 01 – Achèvement des travaux et la Division 01 – Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux, ainsi qu'aux exigences suivantes :
 - .1 Les matériaux et l'équipement installés doivent répondre aux exigences prescrites que les dessins d'atelier aient été ou non examinés par le Consultant.
 - .2 Les travaux sur toute partie du projet ne doivent commencer qu'après l'examen réussi des documents et des échantillons à soumettre aux fins de conformité avec l'intention du concept.
 - .3 Les dessins d'atelier doivent être examinés par l'entrepreneur général et le sous-traitant en mécanique, qui doivent indiquer que les dessins d'atelier ont été examinés et coordonnés avec les travaux et que les dessins d'atelier sont soumis sans restrictions. Les dessins d'atelier doivent porter le sceau « révisé » avec la date et les initiales de l'entrepreneur général et le sous-traitant en mécanique avant d'être soumis au Consultant. Les dessins d'atelier qui ne portent pas le sceau « révisé », les initiales de l'Entrepreneur et des corps de métiers et la date seront rejetés et renvoyés comme « non révisés ».
 - .4 Soumettre des échantillons, en plus des dessins, de tous les éléments qui, de l'avis du Consultant, peuvent être mieux examinés du point de vue de la capacité, de la qualité, de la finition ou des détails à l'aide d'échantillons plutôt qu'avec les dessins. Les échantillons doivent être soumis avant la commande de matériaux ou de matériels.

- .5 Si les dessins d'atelier sont rejetés pour des raisons techniques après avoir été soumis à trois (3) reprises, l'Entrepreneur, sans frais supplémentaires pour le Représentant départemental, devra revenir au produit et au fabricant prescrits pour ce projet.
- .2 L'Entrepreneur doit fournir au Consultant l'assurance d'une conception professionnelle et l'engagement de la conduite d'un examen sur le terrain par un professionnel agréé en vertu de l'annexe S-B et l'assurance d'un examen professionnel sur le terrain et de conformité par un professionnel agréé en vertu de l'annexe S-C pour l'ingénierie sismique.
- .3 Exigences applicables aux ingénieurs dont les services sont retenus par l'Entrepreneur :
 - .1 Les ingénieurs retenus pour fournir des services d'experts-conseils concernant les travaux du projet, c'est-à-dire les ingénieurs sismiques, les ingénieurs de sécurité incendie ou les ingénieurs en structure, doivent être membres en règle d'une association professionnelle d'ingénieurs locale et doivent souscrire à une assurance responsabilité civile professionnelle, conformément aux exigences des autorités compétentes à l'emplacement des travaux.
 - .2 L'assurance responsabilité civile professionnelle de l'ingénieur retenu vise à assurer la protection des consultants de l'Entrepreneur et de leurs préposés, agents et employés respectifs contre tout dommage causé par les services professionnels rendus par lesdits consultants et leurs préposés, agents et employés dans le cadre des travaux faisant l'objet du présent contrat.
 - .3 Sauf indication contraire dans les Divisions 00 ou 01, les exigences en matière d'assurance responsabilité civile sont les suivantes :
 - .1 La police d'assurance ne peut être annulée ou modifiée de quelque manière que ce soit sans que l'assureur donne au Représentant départemental un préavis écrit d'au moins trente (30) jours;
 - .2 L'assurance responsabilité civile doit être obtenue auprès d'un assureur inscrit et autorisé à souscrire à une telle assurance à l'emplacement des travaux.
 - .4 Les consultants retenus doivent s'assurer que les sous-consultants embauchés sont assurés sous la forme et dans les limites prescrites ci-dessus.
 - .5 La preuve de l'assurance responsabilité civile requise, sous la forme qui pourrait être exigée, doit être fournie au Représentant départemental, au Consultant du Représentant départemental et aux autorités municipales, au besoin, avant le début de l'exécution des services du consultant susmentionné.
- .4 Soumettre les dessins d'atelier pour tous les produits indiqués dans les sections pertinentes du devis des Divisions 21, 22, 23 et 25. Fournir les dessins sous forme de fichiers électroniques (formats de fichiers : .dwg, .dxf, PDF ou format comparable). Lorsque les échantillons du fabricant s'appliquent à une série de produits plutôt qu'à un produit précis, les données spécifiquement pertinentes au projet sont mises en évidence ou clairement indiquées. Chaque document et chaque dessin soumis doit faire référence de façon claire à la spécification ou au dessin que la soumission doit couvrir. Les catalogues généraux ne sont pas acceptés comme échantillons pour répondre aux exigences en matière de documents et d'échantillons à soumettre. Les soumissions comprendront une nomenclature complète du matériel qui sera utilisé indiquant la quantité, le fabricant, le numéro de modèle et les autres données techniques pertinentes.
- .5 Soumettre les dessins d'atelier suivants portant le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans la province de la Colombie-Britannique.
 - .1 Détails de fixation pour les dispositifs et systèmes de protection parasismique.
 - .2 Détails de montage pour les systèmes d'isolation à ressort du matériel.

- .6 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent être accompagnés des documents suivants :
 - .1 Les dessins de détails des socles, des supports/suspensions et des boulons d'ancrage.
 - .2 Les données relatives à la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant.
 - .3 Les caractéristiques de contenance et de performance sont indiquées sur les courbes caractéristiques.
 - .4 Un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants.
 - .5 Un certificat de conformité aux codes pertinents.
- .7 Les dessins d'atelier doivent indiquer ce qui suit :
 - .1 La spécification de matériel, y compris les numéros de référence de la norme CSA ou des ULC.
 - .2 Les documents soumis doivent être clairement marqués à l'aide de flèches, en les soulignant ou en les encerclant pour indiquer les différences par rapport aux caractéristiques nominales prescrites, aux capacités et aux options proposées. Les matériaux non applicables doivent être rayés. Les caractéristiques prescrites, telles que les revêtements intérieurs particuliers des réservoirs, les pompes, les joints, les matériaux ou la peinture, doivent être spécifiquement indiquées dans les documents soumis.
 - .3 Les dessins de construction cotés avec les plans et les coupes indiquant le format, la disposition et les dégagements nécessaires, avec les charges ponctuelles.
 - .4 Le poids de tous les principaux matériels aux fins d'examen par le Consultant approprié.
 - .5 Les détails de montage et d'installation adaptés aux applications de ce projet.
 - .6 Le rendement des moteurs de 1 HP et plus.
 - .7 La liste des fabricants et numéros de figures de tous les robinets, les purgeurs et les filtres à tamis.
 - .8 L'explication des commandes et des schémas de câblage interne pour les équipements monoblocs.
 - .9 Les dessins du système de commande/régulation/contrôle, y compris une description écrite des séquences de commande connexes aux schémas de principe. Se reporter aux exigences supplémentaires dans les sections relatives aux commandes.
 - .10 Les exigences en matière d'exploitation et d'entretien.
 - .11 Une liste du matériel électrique doit être soumise sous forme de dessin d'atelier pour tout matériel fourni par l'entrepreneur en mécanique ou ses sous-traitants. La liste doit être soumise en temps utile afin que l'entrepreneur en électricité puisse l'utiliser comme liste de contrôle finale avant de commander des centres de commande de moteurs, des démarreurs ou des sectionneurs. La liste doit indiquer les éléments suivants :
 - .1 Le format de la puissance en HP et le nombre de moteurs.
 - .2 Le courant admissible minimal pour les équipements monoblocs tels que les unités de toit.
 - .3 La tension et la phase des moteurs.

- .4 Le fait qu'un démarreur ou un sectionneur soit compris ou non dans l'offre.
- .8 Fiches signalétiques (FS) :
 - .1 Soumettre les fiches signalétiques (FS) conformément à la Division 01 – Documents et échantillons à soumettre pour les produits suivants. Les fiches signalétiques doivent indiquer la teneur en COV des produits, avant leur installation ou usage.
 - .1 Adhésifs.
 - .2 Produits de calfeutrage.
 - .3 Produits d'étanchéité.
 - .4 Matériaux isolants.
 - .5 Matériaux ignifuges et coupe-feu.
- .9 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux :
 - .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien mécanique conformément à la Division 01 – Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux et ce qui suit :
 - .1 L'Entrepreneur doit fournir et payer trois (3) jeux complets de manuels d'exploitation et d'entretien pour l'installation mécanique complète, plus deux (2) exemplaires de la version numérique des manuels sur clé USB.
 - .2 Fournir des exemplaires indexés des manuels de données d'instruction d'exploitation et d'entretien des fabricants du matériel. Regrouper chaque exemplaire des données dans une reliure à trois anneaux « D » à couverture rigide identifiée. Chaque reliure doit comprendre ce qui suit :
 - .1 Une couverture : le nom du projet, la mention « Manuel d'exploitation et d'entretien des systèmes mécaniques » et la date.
 - .2 Une feuille d'introduction indiquant les noms, adresses, numéros de téléphone et de télécopieur et adresses courriel du Consultant, de l'Entrepreneur et des sous-traitants.
 - .3 Le nom de la personne-ressource autorisée du fabricant du matériel, le numéro de téléphone et site Web de l'entreprise.
 - .4 Une table des matières et les séparateurs à onglet correspondants.
 - .5 Un exemplaire de chaque dessin d'atelier ou fiche technique de produit portant la mention « RÉVISÉ » ou « RÉVISÉ COMME INDIQUÉ » propre et mis à jour, avec le nom du fabricant/fournisseur, ses numéros de téléphone et de télécopieur, son adresse courriel, l'adresse du site Web de l'entreprise et l'adresse courriel de la source locale de pièces et de services; lorsque les dessins d'atelier sont renvoyés avec la mention « Révisé comme indiqué » avec les révisions indiquées sur les exemplaires des dessins d'atelier, ils doivent être révisés par le fournisseur du matériel et incorporer les commentaires indiqués sur les dessins d'atelier portant la mention « Révisé » et un exemplaire propre et mis à jour doit être inclus dans les manuels d'exploitation et d'entretien.
 - .3 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit être approuvé, avant l'inspection finale, par le Consultant qui conservera les copies finales pendant un minimum de sept (7) jours.
 - .4 Les fiches d'exploitation doivent comprendre les éléments suivants, sans toutefois s'y limiter.

- .1 Les rapports et certificats des essais de pression délivrés par les autorités compétentes.
- .2 Les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commande/régulation d'ambiance.
- .3 Les schémas de câblage et de raccordement.
- .4 Une description des systèmes et des dispositifs de commande/régulation/sécurité associés.
- .5 Une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers.
- .6 Les instructions d'exploitation pour les systèmes et les composants associés.
- .7 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/du matériel.
- .8 Les vannes de régulation et un schéma de principe.
- .9 Le code de couleurs.
- .5 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque élément d'équipement.
 - .2 Un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
 - .3 Les pratiques recommandées et précautions à prendre en matière d'entretien.
 - .4 Des listes exhaustives des pièces numérotées.
- .6 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/du matériel, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée.
 - .2 Les résultats des essais de performance des appareils/du matériel et le rapport de mise en service final.
 - .3 Toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les Documents Contractuels.
 - .4 Essai, réglage et équilibrage.
- .7 Version numérique des manuels.
 - .1 La version numérique des manuels et les copies papier doivent être préparées par la même entreprise.
 - .2 Utiliser la dernière version d'Adobe Acrobat, au format de document portable (PDF).
 - .3 Le manuel numérique doit être doté des caractéristiques suivantes : Signets, liens Internet, liens intradocuments et reconnaissance optique de caractères (ROC).
 - .4 Tous les dessins d'atelier doivent être numérisés au format minimum de 8,5 po x 11 po. Si la page originale est au format 11 po x 17 po, l'exemplaire numérique doit également être au format 11 po x 17 po.

- .5 Toutes les pages numérisées doivent avoir une résolution minimale de 300 ppp.
- .6 Tous les documents numérisés peuvent être consultés avec une reconnaissance optique de caractères (ROC) minimale de 60 %.
- .7 Les images et des textes numérisés que l'on a fait pivoter doivent être affichés avec une marge de plus ou moins 20 degrés.
- .8 Le manuel numérique est disposé de la même manière que le manuel papier. Mettre en signet toutes les sous-sections et tous les onglets principaux, ainsi que chaque jeu de dessins d'atelier. Ajouter un lien vers la section de référence à la table des matières. Insérer des liens Internet vers les sites Web officiels des fabricants/fournisseurs/entrepreneurs des matériels mécaniques.
- .8 Approbation.
 - .1 Soumettre un exemplaire de l'ébauche du manuel d'exploitation et d'entretien au Consultant aux fins d'approbation. La soumission de données individuelles ne sera pas acceptée à moins d'indication contraire du Consultant.
 - .2 Apporter les modifications nécessaires et les soumettre de nouveau selon les directives du Consultant.
- .9 Garanties.
 - .1 Inclure un exemplaire de tous les certificats de garantie et de garantie prolongée des matériels dans le manuel d'exploitation et d'entretien.
- .10 Renseignements additionnels.
 - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'exploitation et d'entretien si, au cours des séances de formation, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
 - .2 Rapports de traitement chimique.
 - .3 Certificats des essais des dispositifs antiretour.
 - .4 Résultats de l'orientation du Représentant départemental (démonstrations).
 - .5 Liste des pièces de rechange remises aux maîtres de l'ouvrage.
- .2 Documents à conserver sur place :
 - .1 L'Entrepreneur doit conserver, à ses frais, un (1) jeu de diazocopies pour indiquer les modifications au fur et à mesure de l'avancement des travaux et de la mise en œuvre des modifications.
 - .2 Utiliser un stylo à encre indélébile de couleur différente pour chaque réseau. Ne pas utiliser de crayon ou d'encre noire.
 - .3 Reporter chaque semaine les renseignements, de manière à montrer que les systèmes et appareils mécaniques ont effectivement été installés.
 - .4 Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et d'examen.
- .3 Dessins à verser au dossier :
 - .1 Avant de procéder aux opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage) de l'équipement mécanique, finaliser la production des dessins à verser au dossier.

- .2 Utiliser le dossier du site pour produire électroniquement des fichiers CAO ou Revit et des fichiers PDF des dessins afin de constituer un jeu de « dessins à verser au dossier » reproductibles.
- .3 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, de la façon suivante : « DESSINS À VERSER AU DOSSIER : LE PRÉSENT DESSIN A ÉTÉ RÉVISÉ AFIN DE MONTRER LES SYSTÈMES ET APPAREILS MÉCANIQUES TELS QU'ILS ONT ÉTÉ INSTALLÉS » (signature de l'Entrepreneur) (date).
- .4 Soumettre les dessins à verser au dossier au Consultant aux fins d'approbation et apporter les corrections nécessaires.
- .5 Fournir des copies numériques des dessins finaux à verser au dossier examinés par le Consultant sur une clé USB ou selon la méthode indiquée par le Représentant départemental. Fournir deux (2) jeux complets de « dessins à verser au dossier » sur des clés USB distinctes. Soumettre les jeux de diazocopies des « dessins à verser au dossier » et les clés USB au Consultant.
- .6 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des réseaux de CVCA avec, en main, les dessins à verser au dossier.
- .7 Soumettre les exemplaires reproductibles des dessins à verser au dossier complétés, avec le manuel d'exploitation et d'entretien.
- .8 Les coûts pour transférer les renseignements à verser au dossier sur un support reproductible et en format AutoCAD ou Revit sont à la charge de l'Entrepreneur. Le Consultant remettra les dessins à l'Entrepreneur après avoir signé un formulaire d'autorisation de reproduction.
- .9 Si l'Entrepreneur choisit de faire appel à ce Consultant pour transférer les documents à conserver sur place (jeu avec modifications indiquées) aux dessins à verser au dossier, prévoir 400 \$ par feuille pour tous les dessins du jeu de construction. Ce montant couvrira les coûts du temps de réalisation des dessins et de l'impression.
- .10 Les dessins soumis doivent être de la même qualité que les dessins contractuels originaux. Les fichiers de dessin CAO ou Revit doivent être compatibles avec la version du logiciel AutoCAD ou Revit confirmée par le Consultant.

1.11 Échantillons des détails de construction

- .1 Des échantillons des éléments répétitifs observés au cours des travaux de construction de ce projet sont nécessaires pour établir le contrôle de la qualité.
- .2 Les échantillons doivent être fournis dans les 30 jours suivant l'attribution du contrat ou 14 jours avant l'installation sur le chantier des échantillons précis.
- .3 Les détails de construction sont des échantillons expressément requis pour ce projet et sont exigés de la façon suivante :
 - .1 Raccords de conduits – haute pression (y compris les joints et les produits de scellement).
 - .2 Raccords de conduits – basse pression (y compris les joints et les raccords de scellement).
 - .3 Installation des registres coupe-feu (montage au mur à poteaux de simulation, avec une section de conduit détachable, 40 po x 40 po dans l'ensemble).
 - .4 Installation des traversées pour tuyauterie – mur/plancher résistant au feu.

- .5 Installation des traversées pour tuyauterie – mur non résistant au feu.
 - .6 Détail des ancrages et des traversées pour tuyauterie.
 - .7 Détails des calorifuges internes pour conduits d'air avec joints d'aboutement, conduit à extrémité ouverte, vitesses élevée et basse.
 - .8 Suspensions pour tuyauterie.
 - .9 Têtes d'extincteur.
 - .10 Détails pertinents concernant l'équipement, les conduits et la tuyauterie des dispositifs et systèmes parasismiques typiques.
- .4 L'acceptation des normes retenues pour l'échantillon est strictement laissée à la discrétion du Consultant.
- .5 Une fois que la qualité de l'échantillon retenu a été acceptée, elle établit la qualité attendue pour le reste du projet.

1.12 Documents à soumettre pour les pièces de rechange

- .1 Fournir les pièces de rechange conformément à la Division 01 – documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux et comme suit :
- .1 Un (1) jeu de garnitures d'étanchéité pour chaque pompe.
 - .2 Une (1) garniture de joint de carter pour chaque grosseur de pompe.
 - .3 Un (1) joint de tête pour chaque échangeur de chaleur.
 - .4 Un (1) jeu de courroies trapézoïdales pour chaque machine.
 - .5 Une (1) cartouche ou un (1) jeu de filtres pour chaque filtre ou chaque batterie de filtres, en plus de ceux qui seront mis en place avant la réception définitive de l'installation.
- .2 Les pièces de rechange supplémentaires sont également incluses, comme indiqué dans les sections pertinentes.
- .3 Fournir un (1) jeu de tous les outils spéciaux, au besoin, pour l'entretien des appareils/du matériel, selon les recommandations des fabricants.

1.13 Qualité d'exécution des travaux

- .1 Tous les travaux doivent être effectués par des corps de métiers qualifiés titulaires d'un certificat provincial de qualification professionnelle valide. Des vérifications ponctuelles seront effectuées par le Consultant.
- .2 Les travaux qui ne sont pas conformes aux normes acceptables par le Consultant et le corps de métiers peuvent être rejetés par le Consultant. L'Entrepreneur doit refaire les travaux rejetés conformément aux normes acceptables, sans frais pour le Représentant départemental.

1.14 Conversion au système métrique

- .1 Toutes les unités de cette Division sont exprimées en unités métriques (SI).
- .2 Soumettre tous les dessins d'atelier et les manuels d'entretien en unités SI.
- .3 Sur tous les documents à soumettre (dessins d'atelier, etc.), utiliser les mêmes unités SI comme indiqué dans la spécification.
- .4 Diamètres nominaux équivalents des tuyaux – métriques et impériaux :

- .1 Lorsque les tuyaux sont prescrits avec des dimensions métriques et que des tuyaux avec dimensions impériales sont disponibles, fournir de dimensions nominales impériales équivalentes, selon les indications du tableau, et fournir sans frais supplémentaires des adaptateurs pour assurer la compatibilité des raccordements avec tous les raccords, matériels et tuyaux avec dimensions métriques.
- .2 Lorsque des tuyaux avec dimensions SI approuvés par la CSA sont fournis, l'Entrepreneur doit fournir sans frais supplémentaires des adaptateurs pour assurer la compatibilité des raccordements entre les tuyaux avec dimensions SI et tous les tuyaux, les raccords et les matériels nouveaux et existants.

Diamètre nominal (DN) équivalent des tuyaux					
mm	pouces (DN)	mm	pouces (DN)	mm	pouces (DN)
3	1/8	40	1 1/2	200	8
6	1/4	50	2	250	10
10	3/8	65	2 1/2	300	12
15	1/2	75	3	375	15
20	3/4	100	4	450	18
25	1	125	5	500	20
30	1 1/4	150	6	600	24

- .5 Dimensions métriques des conduits :
 - .1 Les dimensions métriques des conduits sont exprimées ainsi : 25 mm = 1 pouce.

1.15 Dessins et devis

- .1 Les dessins et le devis sont complémentaires, et ce qui est prévu par l'un s'impose au même titre que si cela était prévu par les deux.
- .2 En cas de divergence entre les dessins et le devis, qui laisse l'Entrepreneur dans le doute quant à l'intention et à la signification réelles des dessins et du devis, il doit obtenir des précisions par écrit de la part du Consultant pendant la période d'appel d'offres. Sans clarification écrite, la meilleure qualité ou la plus grande quantité d'ouvrages et de matériaux sera estimée, exécutée et fournie dans le cadre du prix soumissionné.
- .3 Examiner tous les documents contractuels, y compris tous les dessins et le devis, et les travaux des autres corps de métiers pour s'assurer que les travaux sont effectués de façon satisfaisante sans modification du bâtiment.

1.16 Travaux de découpage, de ragréage et de carottage

- .1 Percer les trous, fournir les manchons et effectuer les travaux de découpage et d'ajustement requis pour les ouvrages mécaniques. Déplacer les manchons et les trous mal situés.
- .2 Forer pour la mise en place des boulons à expansion, des tiges de suspension, des supports et des suspensions.
- .3 Effectuer des radiographies et obtenir l'approbation écrite du Consultant en structures avant de procéder à des travaux de découpage ou de brûlage des éléments d'ossature. L'utilisation de la méthode de géoradar pour localiser les câbles électriques, des barres d'armature structurales, des câbles de précontrainte par post-tension, etc. dissimulés est également acceptable.
- .4 Fournir les ouvertures et les trous requis dans les éléments préfabriqués pour les ouvrages mécaniques. Trous de moulage d'un diamètre de 100 mm ou plus. Découpage sur place inférieur à 100 mm.

- .5 Ragraier le bâtiment là où il a été endommagé par l'installation du matériel, les trous mal situés, etc. Utiliser des matériaux assortis selon les prescriptions de la section correspondante.
- .6 Effectuer l'enlèvement complet de tout tuyau ou conduit existant à l'intérieur d'un logement par carottage de la dalle ou d'une ouverture dans la dalle à travers les planchers et les toits, y compris tout manchon associé de façon sécuritaire. Des dispositions doivent être prises durant le processus d'enlèvement pour assurer la protection des occupants du bâtiment ou du tissu dans l'espace situé en dessous. Le Consultant doit être informé de tous les emplacements de traversées de services mécaniques existantes, de manière à ce que les visites du chantier et les examens sur place soient entièrement coordonnés et entrepris avant et après la fermeture et le remplissage de l'ouverture.
- .7 Effectuer le remplissage de toute ouverture ou de tout noyau de dalle existant à l'aide d'un matériau de remplissage en béton avec goujonnage pour en assurer l'adhérence ou un système de protection coupe-feu, selon le cas.

1.17 Excavation et remblayage

- .1 Se reporter aux exigences de la Division 31.
- .2 Fournir tous les travaux d'excavation nécessaires pour faciliter l'installation des ouvrages mécaniques, y compris l'étalement, le pompage, une couche de sable compactée de 150 mm sous les tuyaux et les conduits et les 300 premiers millimètres de sable compacté au-dessus de ces derniers.
- .3 Se reporter aux détails des dessins selon le cas.

1.18 Installation du matériel

- .1 Canaliser tous les robinets d'évacuation/de vidange du matériel vers les robinets d'évacuation/de vidange du bâtiment, à l'exception des systèmes à alimentation d'eau glycolée.
- .2 Des raccords-unions et des brides sont fournis dans les tuyaux ou les conduits pour permettre l'enlèvement facile des appareils.
- .3 Maintenir des moyens permanents de visite aux fins d'entretien du matériel.

1.19 Canalisations d'utilités existantes

- .1 Demeurer en communication avec le Représentant départemental et fournir une nomenclature mutuellement acceptable pour interrompre, réacheminer ou raccorder les services du bâtiment existants avec un minimum d'interruption de ces services.
- .2 Les services d'utilités principaux ne doivent pas être interrompus avant que tous les travaux préparatoires soient terminés et que tous les matériels requis soient sur le chantier. Fournir un préavis d'au moins 48 heures pour toute mise hors service. Prévoir des interruptions de service importantes en dehors des heures de fonctionnement normal de l'installation.
- .3 L'interruption et la mise hors service des services d'utilités existants doivent être effectuées par le personnel d'entretien du bâtiment ou de l'usine. Informer le personnel chargé de l'entretien du bâtiment ou de l'usine de la durée de l'interruption ou de la mise hors service.
- .4 Le service d'incendie local doit être informé de toute mise hors service ou perturbation des systèmes d'extinction d'incendie.

1.20 Démolition sélective

- .1 Normes de référence

- .1 Sauf indication contraire, les travaux de démolition doivent être effectués conformément à la norme CSA S350-M1980, Code of Practice for Safety in Demolition of Structures.
- .2 Enlèvement du chantier tout l'équipement, tous les conduits ou les tuyaux qui ne sont plus requis en raison des travaux effectués en vertu du présent contrat.
- .3 Conditions existantes
 - .1 L'Entrepreneur doit visiter et examiner le chantier et prendre en note toutes les caractéristiques et irrégularités ayant une incidence sur les travaux exposés dans cette section.
- .4 Protection
 - .1 Empêcher le déplacement ou le tassement des ouvrages adjacents. Fournir et mettre en place des contreventements ou des étaitements et être responsable de la sécurité de ces ouvrages. Être responsable d'un tel mouvement ou tassement et de tout dommage matériel ou corporel causés.
 - .2 Interrompre les opérations et informer immédiatement le Consultant principal pour obtenir des instructions particulières en matière de protection et d'élimination lorsque des matériaux contenant de l'amiante sont découverts au cours des travaux exposés dans cette section.
 - .3 Empêcher les débris de bloquer les avaloirs de drainage de surface et tout type de réseaux de tuyauterie de drainage qui demeurent fonctionnels.
- .5 Matériaux récupérés
 - .1 Sauf indication contraire, les matériaux récupérés dans les zones de démolition deviennent la propriété du Représentant départemental, à la discrétion de ce dernier. Tous les matériaux qui ne sont pas pris en charge par le Représentant départemental ou qui ne sont pas enlevés du bâtiment en vertu du présent contrat doivent être enlevés de ce site et éliminés conformément aux règlements sur l'élimination pertinents.
 - .2 Remettre et transporter dans l'aire de stockage du Représentant départemental tous les éléments dont la valeur de récupération a été établie et qui ont été enlevés dans le cadre des travaux.

1.21 Matériaux et matériels

- .1 Les matériaux et matériels installés doivent être neufs, approuvés par la CSA et de la qualité prescrite.
- .2 Le nom du fabricant, l'adresse et les numéros de catalogue et de série doivent figurer en un endroit bien visible sur chacun des principaux composants des matériels.
- .3 Lorsque deux ou plusieurs produits du même type sont requis, ils doivent provenir du même fabricant.
- .4 Avertir par écrit le Consultant, dix (10) jours avant la clôture de l'appel d'offres, des matériaux et matériels prescrits qui ne sont pas actuellement disponibles ou qui ne seront pas disponibles pour l'utilisation prévue dans le présent document. À défaut, on considérera en vertu du contrat que la solution de rechange la plus dispendieuse a été incluse dans le prix de soumission.
- .5 Tout le matériel fourni dans le cadre du projet répondra aux critères d'efficacité définis dans la norme ASHRAE 90.1 et le Code national de l'énergie pour les bâtiments (CNÉB) (versions actuelles).

1.22 Nettoyage

- .1 Pendant les travaux de construction, garder le site raisonnablement exempt de déchets et de matériaux de rebut résultant des travaux chaque jour, à la satisfaction du Représentant départemental et du Consultant. Avant de demander un certificat d'achèvement substantiel des travaux, l'Entrepreneur doit enlever les déchets et les débris, et être responsable de la réparation de tout dommage causé par les travaux.
- .2 Nettoyer les matériels et appareils installés dans le cadre de ce projet.

1.23 Transport, entreposage et manutention

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la Division 01 – Exigences générales concernant les produits, aux instructions écrites du fabricant et aux exigences suivantes :
- .2 Livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention :
 - .1 Entreposer les matériaux et matériels conformément aux recommandations du fabricant, dans un endroit propre, sec et bien aéré.
 - .2 Entreposer l'équipement de manière à le protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.
- .4 Entreposer les matériaux et le matériel sur le chantier de manière à les protéger pendant et après l'installation jusqu'à la réception définitive. Laisser les bâches d'usine en place. Prendre des précautions particulières de manière à empêcher l'introduction de matières étrangères dans les parties mobiles des tuyaux, des équipements et des réseaux de conduits.
- .5 Recouvrir le matériel et les conduits à extrémité ouverte de bâches en polyéthylène et maintenir le matériel sur des caisses jusqu'à l'installation.
- .6 Faire fonctionner, canaliser et vider les appareils d'appui non étanches et les remplir d'huile fraîche avant la réception définitive.
- .7 Nettoyer soigneusement les tuyaux, les conduits et l'équipement des saletés, des débris et d'autres matières étrangères.
- .8 Assurer la protection des appareils d'appui et des puits pendant l'installation. Graisser les arbres et les poulies pour éviter la corrosion. Fournir et installer les mamelons prolongés nécessaires à la lubrification.
- .9 Veiller à ce que les équipements existants soient soigneusement démontés et ne soient pas endommagés ou perdus. Ne pas réutiliser les matériaux et équipements existants, sauf indication contraire.

1.24 Protection coupe-feu et pare-fumée

- .1 Fournir la protection coupe-feu et pare-fumée conformément à la Division 07 – Protection coupe-feu et à la section 22 07 11. Si les exigences de la section 22 07 11 en matière de protection coupe-feu des traversées des services mécaniques diffèrent des exigences de la Division 07, les exigences les plus strictes doivent s'appliquer.

1.25 Portes de visite

- .1 Généralités

- .1 Fournir des portes de visite pour l'entretien ou le réglage de toutes les parties du système mécanique. Cela s'applique, sans toutefois s'y limiter, aux robinets, aux registres, aux regards de nettoyage et aux dispositifs de commande/régulation/sécurité.
- .2 Aux endroits où l'équipement est dissimulé par un plafond en T, indiquer l'emplacement des équipements par des repères de couleur. Se reporter à la section 23 05 53 – Identification de la tuyauterie et de l'équipement des systèmes mécaniques.
- .3 Lorsque l'équipement est dissimulé par une surface structurelle ou architecturale continue, il convient de fournir des portes de visite dont la conception est adaptée à la surface sur laquelle elles seront installées.
- .4 Fournir des portes en acier inoxydable dans les murs de la salle de toilettes, de la cuisine, des locaux d'entretien et des buanderies.
- .5 Fournir des portes de visite de type cloisons sèches dans tous les espaces publics de cloisons sèches nécessitant un accès à l'équipement.
- .6 Tous les dispositifs de fixation des panneaux de visite doivent être inviolables; l'Entrepreneur doit fournir trois (3) jeux de clés.
- .7 Dans la mesure du possible, déterminer l'emplacement des portes de visite à l'extérieur des zones sécurisées. Lorsque cela n'est pas possible, procéder à un examen de l'emplacement des panneaux avec le Consultant du Représentant départemental avant l'installation. Tous les panneaux de visite à l'intérieur des zones sécurisées doivent être de qualité pénale, verrouillables, inviolables et résistants à la ligature.
- .8 Fournir des portes d'une taille minimale de 300 mm x 300 mm à des fins d'inspection et d'accès manuel.
- .9 Taille minimale de 600 mm x 600 mm ou plus grande si les dessins l'indiquent, lorsqu'une entrée est requise et que l'accès est difficile.
- .10 Dimensions appropriées aux modules de maçonnerie lorsqu'ils sont situés dans une paroi en maçonnerie.
- .11 Lorsqu'il est situé dans un plancher fini avec du carrelage, en pierres, en terrazzo, etc., une porte de visite encastrée à billes est nécessaire. La surface de la porte doit comporter une cavité destinée à recevoir les matériaux et le motif de surface, si de telles portes sont disponibles au moment de la commande.
- .12 Portes de visite de sécurité :
 - .1 Les portes de visite des zones de sécurité doivent être à double paroi de 1,70 mm d'épaisseur (calibre 14), à renforts internes à 150 mm (6 po) d'entraxe, d'une épaisseur de 4,76 mm (3/16 po), isolées dans un cadre métallique pressé ensemble en acier laminé à froid (semblable au bâti de porte) avec la préparation nécessaire pour recevoir les rosaces et les charnières de verrouillage de sécurité.
- .2 Documents à soumettre :
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier pour toutes les portes de visite prévues dans le cadre de ce projet.

1.26 Raccordement électrique à un seul point

- .1 Si l'équipement est indiqué dans les nomenclatures ou dans la liste des moteurs (toutes deux incluses dans les dessins mécaniques) comme étant un raccordement à un seul point, l'équipement doit être fourni avec tous les démarreurs intégraux de type « Manuel/arrêt/automatique », le câblage interne de tous les moteurs, les démarreurs, l'éclairage, les prises de service, etc. de manière à ce qu'un seul raccordement électrique puisse être utilisé pour alimenter tous les composants de l'unité. L'unité doit également incorporer les transformateurs abaisseurs et le câblage nécessaires pour raccorder tous ces différents composants internes, y compris le câblage des dispositifs de commande/régulation/sécurité. Coordonner avec le sous-traitant chargé des commandes la fourniture, l'installation et le câblage des différents matériels de commande.

1.27 Moteurs électriques

- .1 Fournir les matériels mécaniques avec des moteurs électriques.
- .2 Assurance de la qualité
 - .1 Les moteurs fournis doivent être conçus, fabriqués et mis à l'essai conformément à la dernière édition des normes et codes suivants : NEMA, EEMAC, norme CSA, partie 1 du Code canadien de l'électricité, Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) et norme ANSI. Tous les moteurs doivent être homologués CSA et par les UL.
 - .2 Tous les moteurs doivent être approuvés pour être utilisés dans la classification des zones désignées par la direction générale provinciale de la protection électrique.
 - .3 Tous les moteurs destinés à être utilisés avec un variateur de fréquence d'entraînement à vitesse variable doivent avoir une puissance nominale de type onduleur.
 - .4 Les moteurs raccordés au ou aux variateurs de fréquence doivent être câblés à l'aide d'un fil magnétique résistant aux pointes de l'onduleur et capable de supporter une tension de 1600 V.
 - .5 Le niveau de bruit de chaque moteur doit être conforme aux normes NEMA, soit moins de 80 dBA à un (1) mètre.
 - .6 Le rendement minimum certifié des moteurs doit être conforme à la version actuelle de la norme ASHRAE 90.1 et du CNÉB.
- .3 Sauf indication contraire, les moteurs doivent être conçus pour un démarrage pleine tension EEMAC de conception B. Les moteurs à couple élevé ou avec une charge d'inertie élevée peuvent être de type EEMAC de conception C ou D.
- .4 Des moteurs de puissance nominale adaptée au service continu avec un coefficient de service de 1,15 doivent être fournis, sauf indication contraire dans les spécifications de l'équipement. Tous les moteurs fournis doivent être équipés d'un dispositif de protection thermique contre les surcharges.
- .5 Les moteurs de moins de 3/4 HP doivent être de 120 V, 60 Hz, monophasés. Les moteurs de 3/4 HP et plus doivent être triphasés à la tension indiquée.
- .6 Tous les moteurs doivent avoir une vitesse de rotation de 1800 tr/min, sauf indication contraire.
- .7 Fournir les moteurs avec l'équipement, sauf indication contraire.
- .8 Fournir des moteurs avec roulements à billes ou à rouleaux lubrifiés à la graisse ou à l'huile.
- .9 Fournir des moteurs avec isolant de classe B, et avec isolant de classe F pour les moteurs entièrement fermés.

- .10 Les moteurs exposés à la température extérieure doivent être lubrifiés avec des lubrifiants adaptés à un fonctionnement à 6 °C en dessous de la température la plus basse enregistrée par l'ASHRAE ou les Données climatiques (complément au Code national du bâtiment), pour l'emplacement où ils sont installés.
- .11 Tous les moteurs de 10 HP et plus qui sont commandés par un variateur de fréquence doivent utiliser des roulements diélectriques à rouleaux lubrifiés à la graisse et une tresse de mise à la terre avec un système de broches en laiton ou en acier inoxydable.
- .12 Lorsque la puissance du moteur est exprimée en watts ou en kilowatts, la puissance nominale en HP du moteur multipliée par 746 ou 0,746, respectivement, a été utilisée comme facteur de conversion.
- .13 Documents et échantillons à soumettre
 - .1 Soumettre les données des méthodes d'essai utilisées et le rendement des moteurs avec les dessins d'atelier.

1.28 Démarreurs et accessoires

- .1 Les démarreurs doivent être conçus pour démarrer les moteurs associés sous les charges exercées. Confirmer que la tension du démarreur s'harmonise avec celle du moteur avant de passer la commande.
- .2 Sauf indication contraire, les démarreurs pour les moteurs monophasés doivent être de 115 V; des commutateurs d'amorçage manuels munis d'un dispositif de protection thermique contre les surcharges avec une lampe témoin au néon, un boîtier en saillie ou encastré adapté à l'application, et, lorsque le fonctionnement automatique est requis, un commutateur « Manuel/arrêt/automatique » distinct dans un boîtier adapté au boîtier du démarreur.
- .3 Sauf indication contraire, les démarreurs pour les moteurs triphasés de moins de 50 HP doivent être des combinaisons de sectionneurs à fermeture et à coupure brusques et de démarreurs non réversibles pleine tension, chacun muni d'un relais surcharge par phase, un boîtier adapté à l'application, un commutateur « Manuel/arrêt/automatique », des lampes témoins, un transformateur de commande, des contacts auxiliaires et d'autres accessoires selon la programmation du démarreur.
- .4 Sauf indication contraire, les démarreurs pour les moteurs triphasés de 50 HP à 150 HP doivent être des démarreurs à tension réduite, non réversibles, de type autotransformateur, équipés d'un relais de surcharge par phase, d'un boîtier adapté à l'application, d'un commutateur « Manuel/arrêt/automatique », de lampes témoins, d'un transformateur de commande, de contacts auxiliaires et d'autres accessoires conformément à la programmation du démarreur.
- .5 Sauf indication contraire, les démarreurs pour les moteurs triphasés de 150 HP et plus doivent être des démarreurs à tension réduite, non réversibles, avec transition à circuit fermé, étoile-triangle, équipés d'un relais de surcharge par phase, d'un boîtier adapté à l'application, d'un commutateur « Manuel/arrêt/automatique », de lampes témoins, d'un transformateur de commande, de contacts auxiliaires et d'autres accessoires conformément à la programmation du démarreur.
- .6 Les démarreurs pour les moteurs à deux vitesses et à double enroulement doivent être généralement conformes aux prescriptions ci-dessus, mais adaptés au moteur et dotés d'un délai de temporisation de 45 secondes pour permettre à l'équipement de ralentir à basse vitesse avant d'être utilisé à cette vitesse.
- .7 Les démarreurs pour les moteurs à deux vitesses et à un enroulement doivent être généralement conformes aux prescriptions ci-dessus, mais adaptés au moteur et dotés d'un délai de temporisation de 45 secondes pour permettre à l'équipement de ralentir à basse vitesse avant d'être utilisé à cette vitesse.

- .8 Les démarreurs des moteurs réversibles des tours de refroidissement doivent être généralement conformes aux prescriptions ci-dessus, mais adaptées au moteur et dotés d'un délai de temporisation de 45 secondes pour permettre aux ventilateurs de ralentir avant de fonctionner en sens inverse.
- .9 Sauf indication contraire, les boîtiers des démarreurs doivent être conformes aux caractéristiques nominales de la norme NEMA suivantes :
 - .1 Boîtiers situés dans des zones munies de systèmes d'extincteurs automatiques – Type 2;
 - .2 Boîtiers exposés aux éléments – Type 3R, construits en acier inoxydable;
 - .3 Boîtiers dans des zones humides à l'intérieur du bâtiment – Type 3R, construits en acier inoxydable;
 - .4 Boîtiers dans des zones susceptibles d'explosion – Type 7 avec des exigences précises en fonction de la zone et de l'application;
 - .5 Boîtiers, à l'exception de ceux mentionnés ci-dessus – Type 1;
 - .6 Boîtiers situés dans des zones finies – comme ci-dessus, mais de type encastré avec plaque frontale en acier inoxydable brossé.
- .10 Les centres de commande de moteurs doivent être à unités multiples de 2,28 m (9 pi) de haut, de classe 1, type « B » de la NEMA, assemblés en usine, isolés, montés au sol, avec centres de commande de moteurs autostables dotés d'une barre omnibus en cuivre étamé et d'un boîtier NEMA de type 1 ou 2 comme pour les démarreurs libres prescrits ci-dessus. Chaque centre de commande de moteurs doit être équipé de démarreurs conformes aux indications fournies ci-dessus, de panneaux à bornes pour fils électriques de charge et de commande, ainsi que les installations nécessaires pour les raccordements du câblage côté secteur et côté charge.
- .11 Les interrupteurs pour les centres de commande de moteurs doivent être des commutateurs robustes, homologués CSA, à commande frontale, conformément à la liste des démarreurs, munis d'une poignée pouvant être cadenassée en position « arrêt » et disposés de manière à ce que la porte ne puisse pas être ouverte lorsque la poignée est en position « marche », ainsi que d'un boîtier NEMA selon les prescriptions pour les démarreurs libres. Les éléments fusibles doivent être équipés de pinces porte-fusibles correspondant aux types de fusibles prescrits ci-dessous.
- .12 Sauf indication contraire, les fusibles doivent être des fusibles à haut pouvoir de coupure d'English Electric Ltd., de forme I, classe « J » pour les équipements fonctionnant en permanence et de forme II, classe « C » pour les équipements qui s'allument et s'éteignent de façon cyclique.

1.29 Métaux divers

- .1 Fournir tous les métaux divers appropriés pour suspendre ou supporter les matériaux et l'équipement, ainsi que pour permettre l'accès aux travaux en vertu du présent contrat.
- .2 Une peinture primaire doit être appliquée sur tous les métaux divers.
- .3 Les métaux divers doivent comprendre les éléments suivants :
 - .1 Supports/suspensions pour équipement, tuyauterie et conduits.
 - .2 Support de l'équipement.
 - .3 Plateformes d'accès et passerelles.

1.30 Échafaudage, levage et montage

- .1 Sauf indication contraire, fournir, monter et exploiter les échafaudages, le matériel de montage et de levage et la quincaillerie associée nécessaires aux travaux et les soumettre à l'approbation du Représentant départemental.
- .2 Enlever immédiatement du site les échafaudages et le matériel de montage et de levage lorsqu'ils ne sont plus nécessaires.
- .3 Ne pas placer de charges importantes d'échafaudages ou de matériel de levage sur toute partie de la structure sans l'approbation du Représentant départemental.

1.31 Manchons de traversée

- .1 Des manchons de traversée doivent être fournis pour les conduits traversant les murs et les planchers. Tuyaux en acier de série 40 minimum ou manchons en polyéthylène haute densité fabriqués en usine, à brides, avec clous renforcés. Les manchons doivent dépasser de 25 mm de chaque côté du mur.
- .2 Les tuyaux en acier de série 40 doivent être utilisés comme manchons de traversée de plancher dans les zones humides avec une rainure d'étanchéiement de 50 mm.
- .3 Les diamètres des manchons doivent être examinés et coordonnés avec les détails d'installation de la protection coupe-feu, le cas échéant.
- .4 Les manchons de traversée ne sont pas nécessaires lorsque les tuyaux traversent des murs ou des planchers en béton.

1.32 Matériaux d'étanchéité

- .1 Ensembles de garnitures mécaniques modulaires constitués de maillons de caoutchouc synthétique autobloquants, formés de manière à remplir en continu l'espace annulaire entre les tuyaux et les manchons de traversée ou les ouvertures prévues dans les murs, assemblés avec des boulons et des plaques de pression en acier inoxydable et conçus de manière à ce que, lorsque les boulons sont serrés, les maillons se dilatent pour assurer l'étanchéité de l'ouverture. L'étanchéité choisie doit être adaptée au diamètre des tuyaux et des manchons ou à la taille des ouvertures prévues dans les murs.
- .2 Les produits acceptables sont les suivants :
 - .1 « LINK SEAL » modèle S-316 de Thunderline Corp. (Power Plant Supply Co.);
 - .2 « MetraSeal » type ES de The Metraflex Co.

1.33 Rosaces et plaques

- .1 Fournir des rosaces et des plaques sur tous les tuyaux et conduits traversant des parois finies, des planchers et des plafonds.
- .2 Les rosaces doivent être en un seul tenant, en acier inoxydable ou en acier chromé.

1.34 Chauffage temporaire

- .1 Ne pas utiliser le système permanent à des fins de chauffage temporaire sans la permission écrite du Consultant.
- .2 S'ils sont approuvés, les systèmes mécaniques permanents du bâtiment peuvent être utilisés pour le chauffage temporaire pendant les travaux de construction, sous réserve des conditions suivantes :
 - .1 Chaque système est complet, a été soumis à des essais de pression et a été nettoyé et rincé.

- .2 Le système de traitement de l'eau prescrit a été mis en service et le dosage est contrôlé de façon continue.
- .3 Les matériels permanents utilisés pendant la durée des travaux de construction doivent être soigneusement nettoyés et réparés, et les pièces usées ou endommagées doivent être remplacées avant l'inspection finale.
- .4 L'utilisation de systèmes permanents aux fins de chauffage temporaire ne doit pas modifier pas les conditions de la garantie.
- .5 Les systèmes de chauffage doivent fonctionner dans des conditions garantissant qu'ils ne subiront aucun dommage temporaire ou permanent. Ces systèmes doivent fonctionner avec des dispositifs de sécurité et de commande/régulation adéquats et entièrement opérationnels. Les systèmes ne doivent fonctionner qu'avec de l'eau traitée conformément aux prescriptions.
- .6 Les systèmes aérauliques ne doivent pas être utilisés pour le chauffage temporaire.
- .7 Lorsque des systèmes permanents sont utilisés pour le chauffage temporaire, un dispositif d'alarme indiquant la défaillance majeure de l'ouvrage doit être fourni. Le dispositif d'alarme doit être relié aux systèmes d'alarme indépendants.
- .8 Lorsque les pompes sont utilisées pour le chauffage temporaire, les garnitures mécaniques doivent être remplacées, quel que soit leur état, par des garnitures mécaniques neuves.
- .9 Les coûts énergétiques sont à la charge de l'Entrepreneur.
- .10 Pendant la durée des travaux de construction, ces systèmes ou matériels ne deviennent pas la propriété du Représentant départemental, et leur entretien ne relève pas de sa responsabilité. Les systèmes ou les matériels doivent rester la propriété des fabricants/fournisseurs respectifs ou de l'Entrepreneur, qui sont responsables de l'entretien complet des systèmes et des matériels afin de maintenir la validité des garanties après leur remise au Représentant départemental.
- .11 Avant la demande d'un certificat d'achèvement substantiel des travaux et la remise au Représentant départemental, ces systèmes et matériels doivent être nettoyés, remis à l'état « neuf », les finitions de peinture « retouchées », les filtres nettoyés ou remplacés, etc.

1.35 Ventilation des demandes de paiement partiel

- .1 Avant la soumission du premier plan de paiement à l'avance, soumettre une ventilation détaillée des coûts des travaux afin d'aider le Consultant dans l'examen et l'approbation des demandes de paiement à l'avance.
- .2 La ventilation des paiements est soumise à l'approbation du Représentant départemental et à l'examen du Consultant. Les paiements à l'avance ne seront pas traités tant qu'une ventilation approuvée n'aura pas été mise en place. La ventilation doit inclure les éléments faisant l'objet d'une demande unique tels que la mobilisation et la démobilisation, l'assurance, les cautionnements (le cas échéant), les dessins d'atelier et les fiches techniques des produits, la mise en service, y compris la mise à l'essai, le réglage et l'équilibrage, la mise à l'essai et la vérification des systèmes, ainsi que les documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux du projet.
- .3 Indiquer les coûts de l'équipement, des matériaux et de la main-d'œuvre pour les services sur place (le cas échéant) et indiquer les travaux de chaque corps de métiers de la même façon que sur le plan d'avancement.

- .4 Les demandes d'acompte ne seront pas certifiées et aucun paiement ne sera effectué au-delà de 95 % du contrat général pour le matériel mécanique et de 70 % du contrat pour le système de commande jusqu'à ce que la mise en service et la vérification des systèmes soient complétées. (La limite de 70 % pour les dispositifs de commande/régulation est incluse dans le chiffre global). Cette procédure permet de prendre en compte les éventuelles retenues pour travaux défectueux de certains éléments, qui ne se révèlent qu'au moment où les systèmes sont mis en service.

1.36 Avis aux fins d'examens sur le terrain nécessaires

- .1 Chaque fois que le Consultant doit effectuer un examen sur le terrain avant de dissimuler tout ouvrage, inspecter ou inspecter l'ouvrage à nouveau pour vérifier qu'il ne comporte aucune défektivité avant l'achèvement substantiel des travaux, effectuer une démonstration de mise en service ou tout autre examen sur le terrain de ce type, le Consultant doit être avisé par écrit au moins cinq (5) jours ouvrables à l'avance.
- .2 Si le Consultant n'est pas en mesure d'assister à un examen sur le terrain alors qu'il y est invité, l'Entrepreneur doit convenir d'une autre date et d'une autre heure.
- .3 Ne pas dissimuler les travaux tant que le Consultant n'a pas indiqué qu'ils pouvaient être dissimulés.
- .4 Lorsqu'il est demandé au Consultant d'exécuter un examen sur le terrain et que les ouvrages ne sont pas prêts à être examinés, le temps et les frais de déplacement du Consultant lui sont remboursés.

1.37 Changements dans les travaux

- .1 Lorsque le Consultant propose par écrit d'apporter une modification ou une révision à la conception, à la disposition, à la quantité ou au type de travaux par rapport à ce qui est exigé dans les documents contractuels, il prépare et soumet au Consultant, aux fins d'examen, un devis indiquant le coût proposé pour l'exécution de la modification ou de la révision.
- .2 Le devis doit être une estimation détaillée des coûts des produits, de la main-d'œuvre et de l'équipement liés à la modification ou à la révision, plus les coûts indirects et les pourcentages de profit, ainsi que les taxes et droits de douane applicables.
- .3 Présenter par écrit au Consultant des demandes de modification ou de révision des travaux et, en cas d'accord du Consultant, émettre un avis de modification.
- .4 Ne procéder à aucune modification ou révision avant d'avoir obtenu l'autorisation écrite du Consultant.

1.38 Utilisation temporaire ou aux fins d'essai

- .1 L'utilisation temporaire ou aux fins d'essai par le Représentant départemental ou le Consultant des matériels mécaniques fournis dans le cadre du contrat ne constitue pas une acceptation.
- .2 Réparer ou remplacer les matériels permanents utilisés de façon temporaire.
- .3 Réparer ou corriger d'une autre manière les dommages causés par des matériaux et matériels défectueux ou des vices d'exécution lors de l'utilisation temporaire ou aux fins d'essai.
- .4 Éviter les chocs thermiques sur le système de chauffage en se coordonnant avec le Représentant départemental pendant la planification, la construction et l'exploitation du système de chauffage temporaire.

1.39 Garantie

- .1 Fournir une garantie écrite indiquant que tous les travaux exécutés dans le cadre du présent contrat seront exempts de vices d'exécution et de matériaux et matériel défectueux pendant une période d'un (1) an à compter de la date d'achèvement substantiel des travaux. L'Entrepreneur doit, à ses frais, réparer et remplacer tous les ouvrages qui tombent en panne ou deviennent défectueux pendant la durée de la garantie, à condition que ces défaillances ou défauts ne soient pas dus à un usage inapproprié. La période de garantie prescrite ne doit supplanter en aucun cas toute autre garantie d'une période plus longue, mais doit s'imposer aux travaux autrement non visés.
- .2 L'utilisation de systèmes permanents aux fins de chauffage temporaire ne doit pas modifier pas les conditions de la garantie du fabricant ou la garantie.
- .3 Si les matériels sont utilisés pendant les travaux de construction, la période de garantie ne doit pas être raccourcie ou modifiée.

1.40 Achèvement substantiel et exécution totale des travaux

- .1 Avant de demander une inspection pour l'achèvement substantiel des travaux, l'Entrepreneur doit fournir une liste exhaustive des éléments qui sont déficients.
- .2 Aucun certificat d'achèvement substantiel ne sera délivré tant que les éléments suivants ne seront pas obtenus et mis à la disposition du Consultant du Représentant départemental :
 - .1 Certificat définitif d'inspection de plomberie délivré par les autorités compétentes.
 - .2 Certificat définitif d'inspection du gaz délivré par les autorités compétentes.
 - .3 Matériaux des systèmes d'extincteurs automatiques et certificat des essais.
 - .4 Certificat des essais des dispositifs d'alarme incendie (Division 26).
 - .5 Annexe S-C pour le génie parasismique.
 - .6 Rapports d'essais finaux de prévention des refoulements pour tous les dispositifs anti-refoulement.
 - .7 Listes de contrôle de mise en service sont complétées et soumises conformément à la Division 01.
 - .8 Lettre-contrôle des dispositifs coupe-feu et des registres coupe-feu.
 - .9 Principaux matériels – feuilles d'essais de mise en route des fournisseurs et lettres certifiant la mise en marche (chaudières, refroidisseurs, équipements monoblocs).
 - .10 Ébauche des manuels d'exploitation et d'entretien a été soumise aux fins d'examen.
 - .11 Mise en service de tous les systèmes mécaniques et capacité de fonctionner avec des dispositifs de commande/régulation/sécurité fonctionnels et des commandes automatiques opérationnelles.
 - .12 Équilibrage des systèmes des réseaux hydrauliques et aérauliques, et soumission de l'ébauche d'un rapport au Consultant.
 - .13 Achèvement de l'identification des appareils mécaniques.
 - .14 Envoi des formulaires de garantie au fabricant. Présenter un exemplaire de la garantie d'origine pour les équipements dont la période de garantie est plus longue qu'un an.
 - .15 Présentation des démonstrations d'exploitation et d'entretien au Représentant départemental.
 - .16 Soumission d'un rapport d'inspection écrit par le Représentant du fabricant pour les dispositifs de commande du bruit et des vibrations et les manchettes souples.

- .17 Soumission des dessins à verser au dossier.
- .18 Nettoyage des plénums de ventilateur, et remplacement des filtres temporaires par des filtres permanents.
- .19 Correction et acceptation de toutes les déficiences précédemment déterminées.
- .3 Avant une inspection de l'exécution totale des travaux, fournir une déclaration écrite attestant que les déficiences constatées lors de l'inspection de l'achèvement substantiel des travaux ont été corrigées et que les éléments suivants ont été complétés avant l'inspection de l'exécution totale des travaux :
 - .1 Soumettre les rapports d'équilibrage définitifs des réseaux hydrauliques et aérauliques.
 - .2 Soumettre les manuels d'exploitation et d'entretien finaux.
 - .3 Réaliser l'étalonnage final.
- .4 Le Consultant doit effectuer une (1) visite à des fins d'inspection de l'exécution totale des travaux. Les visites ultérieures, si elles sont nécessaires, sont à la charge de l'Entrepreneur.
- .5 L'Entrepreneur fournira une main-d'œuvre qualifiée en nombre suffisant pour exploiter les installations jusqu'à ce que l'achèvement substantiel des travaux soit déclaré.

1.41 Matériaux et équipements de rechange

- .1 Le prix contractuel doit être basé sur l'utilisation des matériaux et matériels selon les prescriptions ou figurant dans la liste des fabricants acceptables.
- .2 Les demandes de matériaux et matériels de rechange équivalents doivent être soumises au Consultant au plus tard sept (7) jours ouvrables avant la date de clôture de l'appel d'offres des corps de métiers mécaniques. Soumettre toutes les données techniques applicables, y compris les courbes caractéristiques et les détails physiques aux fins d'examen. L'approbation des demandes ne peut être accordée que par le biais d'un addenda.
- .3 Les équivalents approuvés ou les solutions de rechange aux produits prescrits doivent être équivalents au produit prescrit à tous égards, fonctionner comme prévu et satisfaire aux exigences relatives à l'espace, à la capacité et au bruit indiquées.
- .4 L'Entrepreneur est entièrement responsable de toute main-d'œuvre et de tous matériaux supplémentaires requis par les corps de métiers ou les autres entrepreneurs pour permettre l'utilisation de matériaux ou de matériels autres que ceux prescrits. L'Entrepreneur prendra en charge tous les coûts liés aux modifications de la conception ou des systèmes pour les adapter aux matériels « de rechange ». Aucun supplément ne sera accepté pour couvrir de tels travaux.

2. PRODUITS

2.1 Fabricants acceptables

- .1 Se reporter à la section 23 05 01 – Fabricants acceptables.

2.2 Services d'utilités existants

- .1 Débrancher et sceller les services mécaniques conformément aux exigences de l'autorité compétente. La tuyauterie d'alimentation en gaz naturel doit être enlevée par la société gazière locale ou par un ouvrier qualifié, conformément aux instructions de la société gazière.

- .2 Services de mécanique du bâtiment : Maintenir l'activité de tous les services du bâtiment pendant la démolition et l'enlèvement des services d'utilités existants requis dans le cadre du présent contrat.
- .3 Maintenir toutes les gardes d'eau et sceller la tuyauterie à extrémité ouverte afin de s'assurer qu'aucun gaz d'égout ne pénètre dans le bâtiment pendant les travaux de rénovation ou de démolition. Maintenir toute la canalisation d'égout existante dans un état humide tous les jours.

2.3 Démolition

- .1 Effectuer complètement les travaux de démolition prévus et enlever tous les matériaux des lieux, sauf indication contraire du Représentant départemental.
- .2 Effectuer les travaux de démolition de manière à gêner le moins possible les aires du bâtiment occupées. Coordonner cette activité avec le Représentant départemental ou le Consultant.
- .3 Effectuer les travaux de démolition de manière ordonnée et prudente.
- .4 Tous les travaux de carottage, de ragréage et d'enlèvement du matériel, des tuyauteries et des conduits existants susceptibles d'affecter l'exploitation des zones occupées du bâtiment doivent être effectués en dehors des heures normales de bureau ou selon le calendrier établi avec le Représentant départemental.

2.4 Carottage

- .1 Identifier clairement toutes les traversées de tuyauterie existantes à travers les dalles, les murs, etc., et en informer l'entrepreneur général. Obtenir des radiographies ou un balayage par géoradar des emplacements afin de s'assurer que la traversée évitera les câbles de précontrainte par post-tension existants ou les éléments renforcés en acier. Informer le consultant en structures de tout conflit résultant des radiographies ou des balayages par géoradar et obtenir son approbation avant de procéder à tout carottage.

2.5 Portes de visite

- .1 Surface de cloisons sèches : Bâties en aluminium extrudé avec incrustation de plaques de plâtre et éléments d'angle structurels. La charnière doit être une charnière à deux points dissimulée, anticorrosion, avec un loquet à came actionné par un tournevis.
- .2 Surface de maçonnerie : Conception universelle, porte en acier (calibre 16) et cadre en acier (calibre 18), porte d'affleurement avec le cadre, coins de sécurité arrondis, charnière continue dissimulée, loquet à came actionné par un tournevis, finition de couche de base peinte en gris.
- .3 Surface du carrelage : Conception universelle, porte en acier inoxydable (calibre 16) et cadre en acier inoxydable (calibre 18), porte d'affleurement avec le cadre, coins de sécurité arrondis, charnière continue dissimulée, loquet à came actionné par un tournevis, finition satinée en acier inoxydable n° 4.
- .4 Murs et plafonds en plâtre : porte en acier (calibre 14) et cadre en acier (calibre 14), porte d'affleurement avec le bord du cadre, moulures d'affleurement de dilatation et lattis galvanisé de 75 mm de large encastré de 18 mm pour recevoir le plâtre, charnière continue dissimulée, loquet à came actionné par un tournevis, finition de couche de base peinte en gris.
- .5 Enduit de plâtre acoustique : Porte en acier (calibre 16) et cadre en acier (calibre 14), porte encastrée à 12 mm, doublée d'un lattis à autofourniture, lattis galvanisé de 75 mm de large encastré à 18 mm pour recevoir le plâtre d'affleurement avec le bord du cadre, charnière pivotante dissimulée, loquet à came actionné par un tournevis, finition de couche de base peinte en gris.

- .6 Plafonds en carreaux insonorisants : Porte en acier (calibre 16) et cadre en acier (calibre 14), porte encastrée de 25 mm pour recevoir des carreaux insonorisants, charnière pivotante dissimulée, loquet à came actionné par un tournevis, finition de couche de base peinte en gris.
- .7 Murs présentant un degré de résistance au feu :
 - .1 Construction non combustible : Porte non isolée en acier (calibre 16) et cadre en acier (calibre 16), porte d'affleurement avec le bord du cadre, cadre de montage de 25 mm avec sangles d'ancrage pour la maçonnerie, charnière à fermeture automatique dissimulée, loquet à clé affleurant, finition de couche de base peinte en gris, étiquette d'homologation par les ULC « B » avec indice de résistance au feu de 2 h.
 - .2 Construction combustible : Porte isolée en acier (calibre 20) conçue pour résister à une température maximale de 250 °C pendant 30 minutes et cadre en acier (calibre 16), porte d'affleurement avec le bord du cadre, cadre de montage de 25 mm avec sangles d'ancrage pour la maçonnerie, charnière à fermeture automatique dissimulée, loquet à clé affleurant, finition de couche de base peinte en gris, étiquette d'homologation par les ULC « B » avec indice de résistance au feu de 1,5 h.
- .8 Plafonds présentant un degré de résistance au feu : Porte isolée de 50 mm en acier (calibre 16) et cadre en acier (calibre 16), porte d'affleurement avec le bord du cadre, cadre de montage de 25 mm avec sangles d'ancrage pour la maçonnerie, charnière à ouverture ascendante et à fermeture automatique dissimulée, loquet à poignée en L, finition en peinture-émail cuite au four blanche, dimensions de 600 mm x 600 mm (24 po x 24 po), étiquette d'homologation par les ULC « B » avec indice de résistance au feu de 2 h.
- .9 Conduits et raccords : Type à très faible taux de fuite, conception plate-ovale, cadre en acier galvanisé (calibre 22), porte à double paroi en acier galvanisé (calibre 22) avec couche d'isolant de 25 mm entièrement comprise dans le panneau, joint de type à bulbe entièrement fixé à la porte, serrures batteuses à levier. Pour les conduits en acier inoxydable, fournir des conduits en acier inoxydable au lieu de conduits en acier galvanisé.

2.6 Moteurs électriques

- .1 Tous les moteurs d'une puissance de 1 HP et plus doivent être conçus dans un souci d'efficacité énergétique et avoir un rendement à pleine charge minimal et nominal qui atteindra ou dépassera les valeurs indiquées conformément à la norme CAN/CSA C390-1. L'efficacité minimale doit être garantie.
- .2 Transmissions à courroies : Fournir des transmissions à courroies répondant aux exigences suivantes :
 - .1 Fournir des poulies en aluminium, en fonte ou en acier pour les moteurs de moins de 3/4 HP.
 - .2 Pour les moteurs de 3/4 HP et plus, fournir des poulies en acier ou en fonte clavetées aux arbres.
 - .3 Pour les moteurs d'une puissance inférieure à 10 HP, fournir des poulies motrices standard à diamètre primitif réglable sur une plage de plus ou moins 10 %. Utiliser la position intermédiaire au moment du réglage de la vitesse prescrite.
 - .4 Pour les moteurs d'une puissance égale ou supérieure à 10 HP, fournir des poulies motrices à diamètre primitif fixe avec bague conique fendue et rainure de clavette. Fournir des poulies à diamètre primitif final dont les dimensions sont appropriées à l'équilibrage final.
 - .5 Faire correspondre les poulies motrices et les poulies réceptrices.

- .6 Les courroies trapézoïdales doivent être conformes aux spécifications des American Belt Manufacturers. Les courroies multiples doivent être fournies et montées par jeux assortis.
- .7 Pour les moteurs de 3/4 HP et plus, chaque transmission doit être équipée d'au moins deux courroies.
- .8 Les transmissions par courroie Poly Chain GT doivent être utilisées sur tous les moteurs d'une puissance supérieure ou égale à 10 HP.
- .9 Les caractéristiques nominales des transmissions doivent correspondre à au moins 150 % des valeurs nominales indiquées sur la plaque signalétique du moteur. Sur les arbres des moteurs d'entraînement, les charges en porte-à-faux doivent rester en deçà des limites de calcul du fabricant.
- .10 Les plaques de montage sur glissières, munies d'un boulon d'attelage double, doivent permettre les ajustements dans l'axe.
- .11 Tendre les courroies selon les recommandations des fabricants avant la mise en marche et après 100 heures de fonctionnement à l'aide d'un calibre de tension de la courroie.
- .12 Fournir un jeu de courroies de rechange pour chacune des pièces d'équipement, chaque courroie étant identifiée séparément pour la pièce d'équipement à desservir.
- .3 Accouplements d'arbres : Les accouplements d'arbres doivent être des éléments rapportés en néoprène à broche ou à mâchoire, à engrenages ou des éléments à noyer en acier flexible et doivent permettre d'enlever facilement les raccords cannelés sans démontage de l'équipement.
- .4 Gardes pour transmissions à courroies :
 - .1 Fournir des dispositifs protecteurs amovibles sur tous les dispositifs d'entraînement par courroie trapézoïdale et les accouplements d'arbres apparents, conformément aux exigences de la Commission des accidents du travail.
 - .2 Les protecteurs d'entraînement doivent être munis des éléments suivants :
 - .1 Grillage en métal déployé de 1 mm (calibre 18) soudé à un bâti en cornières en acier de 25 mm (1 po).
 - .2 Dessus et fond en tôle métallique galvanisée de 1,5 mm (calibre 16) d'épaisseur.
 - .3 Côtés amovibles aux fins d'entretien.
 - .4 Trous de 38 mm (1 1/2 po) de diamètre sur les deux axes de l'arbre, pour l'installation d'un tachymètre.
 - .5 Si nécessaire, diviser en sections afin qu'un seul homme puisse s'occuper de l'enlèvement.
 - .3 La lubrification de l'équipement et l'utilisation d'instruments d'essais doivent être possibles même lorsque les gardes sont en place.
 - .4 Fabriquer et installer des gardes des courroies pour les dispositifs d'entraînement par courroies trapézoïdales afin de permettre le déplacement des moteurs pour le réglage de la tension des courroies et le claquement des courroies.
 - .5 Fournir des protections amovibles en forme de « U » pour les accouplements flexibles avec un cadre galvanisé de 2,5 mm (calibre 12) d'épaisseur et une face en treillis à mailles ouvertes de 1,2 mm (calibre 18) d'épaisseur.
 - .6 Fournir des protections à l'entrée et à la sortie des ventilateurs non protégés. Le fabricant des ventilateurs doit fournir les protections.

- .7 Appliquer une couche d'apprêt sur les protections et une couche de peinture de finition pour s'harmoniser aux matériels.
- .8 Fixer les protections aux matériels de manière à ce qu'elles puissent être enlevées facilement.

3. EXÉCUTION

3.1 Retouche et remise en état des revêtements de peinture

- .1 Effectuer les travaux de peinture conformément à la Division 09 – Peintures – Travaux neufs intérieurs.
- .2 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.
- .3 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été endommagé.
- .4 Nettoyer les surfaces métalliques nues apparentes fournies en vertu des Divisions 21, 22, 23 et 25. Appliquer au moins une couche de peinture primaire antirouille sur tous les supports et équipements fabriqués en métal ferreux.
- .5 Peindre tous les supports de tuyaux et les manchons apparents, dans les zones apparentes, avec une peinture primaire antirouille.

3.2 Nettoyage des systèmes

- .1 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les systèmes, y compris les filtres à tamis. Passer l'aspirateur commercial à l'intérieur des conduits et des appareils de traitement de l'air.

3.3 Contrôle de la qualité sur place

- .1 Contrôles assurés sur place par le fabricant.
 - .1 Obtenir des rapports écrits du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères prescrits en ce qui a trait à la manutention, à l'installation, à l'application, à la protection, au nettoyage et à la mise en route d'un produit.
 - .2 Soumettre les rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant tel que décrit dans la PARTIE 1 – Documents et échantillons à soumettre.
 - .3 Contrôles effectués sur place par le fabricant : le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.

3.4 Démonstration

- .1 Le Consultant et/ou le Représentant départemental peuvent utiliser certains appareils, matériels et systèmes, aux fins d'essai, avant même qu'ils aient été acceptés. Fournir la main-d'œuvre, le matériel et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.
- .2 Fournir les outils, le matériel et les services d'instructeurs qualifiés pour assurer, pendant les heures normales de travail, la formation du personnel d'exploitation et d'entretien quant au fonctionnement, à la commande/régulation, au réglage, au diagnostic des problèmes/dépannage et à l'entretien des appareils, du matériel et des systèmes, avant l'acceptation de ceux-ci.
- .3 Lorsque cela est prescrit ailleurs dans les Divisions 21, 22, 23 ou 25, les fabricants doivent faire des démonstrations et fournir les instructions pertinentes.
- .4 Le matériel didactique doit comprendre, entre autres, le manuel d'exploitation et d'entretien, les dessins à verser au dossier et des aides audiovisuelles.

- .5 Les exigences relatives aux heures de formation requises doivent être conformes aux prescriptions de chaque section pertinente.
- .6 L'Entrepreneur fournira un enregistrement en format vidéo numérique de ces démonstrations à des fins de référence ultérieure.

3.5 Portes de visite

- .1 Installation
 - .1 Fournir toutes les portes de visite requises pour accéder aux ouvrages installés en vertu des Divisions 21, 22, 23 et 25. L'Entrepreneur est responsable de la coordination des emplacements, du découpage des ouvertures et de l'installation des panneaux. Tout support secondaire, toute cale, etc. sont à la charge de l'Entrepreneur chargé de la construction des murs et plafonds.
 - .2 Les portes de visite aux matériels mécaniques doivent être fournies par la présente Division.
 - .3 Les exigences et les emplacements des panneaux de visite doivent être entièrement coordonnés avec tous les entrepreneurs concernés avant l'installation des systèmes mécaniques ou des matériels.
- .2 Emplacement
 - .1 Veiller à ce que l'équipement soit visible et accessible aux fins d'exploitation, d'inspection, de réglage et d'entretien sans l'utilisation d'outils spéciaux.
 - .3 À l'achèvement substantiel des travaux, fournir au Représentant départemental trois trousseaux de chaque type de clé pour accéder aux portes de visite. Obtenir un reçu signé indiquant la date, le nombre de clés et la personne qui doit les recevoir. Soumettre le reçu au Consultant du Représentant départemental.

3.6 Moteurs électriques

- .1 Instructions du fabricant :
 - .1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions visant la manutention, l'entreposage et l'installation et aux indications des fiches techniques.
- .2 Installation
 - .1 Sauf indication contraire, les démarreurs et les dispositifs de protection seront inclus dans la Division 26 – Électricité.
 - .2 Coordonnateur avec l'Entrepreneur de la Division 26 pour assurer un raccordement adéquat, un dispositif de protection thermique contre les surcharges et des commandes de moteurs adéquates.
 - .3 Lorsque les démarreurs sont inclus dans la présente Division en tant que partie intégrante d'un équipement monobloc, ils doivent comporter un dispositif de protection thermique contre les surcharges dans toutes les lignes non mises à la terre.
 - .4 Les appareils ayant plus d'une tension nominale doivent être alimentés par une seule source d'alimentation électrique au moyen d'un interrupteur principal.
 - .5 Fixer les appareils et les éléments solidement en place.
 - .6 Les appareils et les éléments doivent être amovibles aux fins d'entretien et ils doivent être faciles à remettre et à fixer en place.
- .3 Réglage et alignement :

- .1 Embaucher un monteur-ajusteur pour aligner tous les dispositifs d'entraînement par courroie trapézoïdale ou les transmissions des accouplements d'arbres. Le monteur-ajusteur doit vérifier que les roues des ventilateurs centrifuges sont adéquatement centrées sur l'axe des ventilateurs.
- .2 Aligner les accouplements d'arbres à l'aide d'un comparateur à cadran à plus ou moins 0,051 mm (0,002 po) après l'application du coulis et une fois que le réseau de tuyauterie est opérationnel.
- .3 Aligner les dispositifs d'entraînement par courroie trapézoïdale à l'aide d'une règle.
- .4 Fournir un certificat du monteur-ajusteur employé, attestant que tous les accouplements d'arbres et les dispositifs d'entraînement par courroie trapézoïdale ont été alignés et que les roues des ventilateurs centrifuges ont été centrées avant la mise en route initiale et vérifiées à nouveau après le réglage final de l'équilibrage du système.

3.7 Protection

- .1 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et d'autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des appareils, du matériel et des systèmes.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Portée de la section

- .1 Fourniture et installation d'extincteurs d'incendie portatifs, d'armoires d'extincteurs d'incendie et d'accessoires.

1.2 Exigences connexes

- .1 La présente section du devis fait partie des documents contractuels et doit être lue, interprétée et coordonnée avec toutes les autres parties.
- .2 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Section 23 05 01 – Fabricants acceptables.
- .4 001545 – Exigences générales et de sécurité incendie pour la construction CVCA de l'installation de production d'antennes CHORD

1.3 Références

- .1 Sauf indication contraire, les dernières révisions des normes suivantes s'appliquent.
- .2 Code du bâtiment et de prévention des incendies pertinent – Se reporter à la section 21 05 01
- .3 American National Standards Institute (ANSI)
 - .1 ANSI/NFPA 10, Portable Fire Extinguishers.
- .4 Les Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S503, Norme sur les extincteurs au dioxyde de carbone.
 - .2 CAN/ULC-S504, Norme sur les extincteurs à poudre chimique.
 - .3 CAN/ULC-S507, Extincteurs d'incendie à eau.
 - .4 CAN/ULC S508, Résistance au feu et essais de comportement au feu des extincteurs d'incendie et des agents extincteurs de catégorie « D ».

1.4 Documents et échantillons à soumettre

- .1 Se conformer à la Division 1 – Documents/échantillons à soumettre et Achèvement des travaux, section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux – Documents/échantillons à soumettre, en plus des exigences suivantes :
- .2 Fiches techniques : Fournir les caractéristiques de fonctionnement des extincteurs d'incendie, leur couleur et leur finition, ainsi que les détails des ancrages.
- .3 Dessins d'atelier : Indiquer les dimensions physiques des armoires, les mesures brutes des armoires encastrées et les mesures de montage, l'emplacement et le type des supports muraux. Indiquer l'emplacement de tous les extincteurs d'incendie sur les dessins d'atelier du système d'extinction d'incendie.
- .4 Instructions : soumettre les instructions du fabricant concernant l'installation du matériel et des appareils faisant l'objet de la présente section.
- .5 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux : soumettre le calendrier des essais et toutes les exigences en matière de remplissage, de recharge ou de recertification à joindre au manuel prescrit dans la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.5 Exigences générales

- .1 Fournir des extincteurs d'incendie conformément aux codes pertinents, à l'autorité compétente et aux emplacements indiqués sur les dessins. Lorsque l'emplacement sur les dessins n'est pas expressément indiqué, il faut tenir compte du nombre d'extincteurs d'incendie requis par le code et indiquer les emplacements nominaux sur les dessins d'atelier du système d'extinction d'incendie aux fins d'examen par l'architecte.
- .2 Ne pas installer d'extincteurs d'incendie lorsque les températures ambiantes risquent de provoquer le gel des composants de l'extincteur d'incendie.
- .3 Fournir des extincteurs d'incendie portatifs présentant des caractéristiques conformes à la norme CAN/ULC S508 et qui portent le label ULC.

2. PRODUITS

2.1 Fabricants acceptables

- .1 Se reporter à la section 23 05 01 – Fabricants acceptables.

2.2 Extincteurs d'incendie portatifs

- .1 Extincteur polyvalent à poudre chimique – modèle sous pression :
 - .1 Description : Extincteur d'incendie rechargeable à pression permanente, polyvalent, à poignée actionnée par serrage et à fonctionnement positif marche/arrêt, cylindre en acier robuste avec revêtement de finition émaillé brillant, goupille de sécurité, levier forgé, tuyau et buse, avec support de montage mural universel.
 - .2 Capacité : 2,25 kg (5 lb) OU 4,5 kg (10 lb)
 - .3 Norme ULC : 3-A, 40-BC OU 4-A, 80-BC
 - .4 Classement : Incendies de classe A, B et C
- .2 Extincteur à agent halogéné propre
 - .1 Description : Cylindre extérieur en acier inoxydable et levier, tuyau et buse non magnétiques. Poignées faciles à saisir avec goupille à anneau et chaînette de retenue. Le cylindre extérieur de l'extincteur a fait l'objet d'essais hydrostatiques en usine à 4130 kPa (600 lb/po), avec support de montage mural universel.
 - .2 Aucun potentiel d'appauvrissement de l'ozone.
 - .3 Chargé en usine avec du FE-36 qui est un agent incolore, inodore, sans conductivité électrique, sans résidu et de faible toxicité.
 - .4 Capacité : 6 kg (13 1/4 lb)
 - .5 Norme ULC : 2A, 10BC
 - .6 Classement : Incendies de classe A, B et C
- .3 Extincteur au dioxyde de carbone
 - .1 Description : Poignée isolée, tuyau et buse de projection, fonctionnement avec détente à fermeture automatique ou poignée actionnée par serrage, cylindre en aluminium, avec support de montage mural universel.
 - .2 Capacité : 4,5 kg (10 lb) OU 9 kg (20 lb)
 - .3 Norme ULC : 10-BC
 - .4 Classement : Incendies de classe B et C
- .4 Extincteur à eau sous pression

- .1 Description : De type à eau sous pression permanente, cylindre et base en acier inoxydable, levier en laiton chromé, rechargeable, fonctionnement à poignée actionnée par serrage.
- .2 Capacité : 9,4 L (2,5 gal)
- .3 Norme ULC : 2-A
- .4 Classement : Classe A
- .5 Extincteur à poudre chimique :
 - .1 Description : Extincteur à poudre à pression permanente, levier robuste en laiton chromé, poignée et détente en acier inoxydable, buse d'application allongée, approuvé par la FM, cylindre robuste en acier et support de montage mural.
 - .2 Approuvé par les UL et la FM pour les incendies de classe D
 - .3 Classement : Classe D

2.3 Supports pour extincteurs

- .1 Supports du type recommandé par le fabricant des extincteurs.

3. EXÉCUTION

3.1 Examen

- .1 Vérifier que les dimensions et l'emplacement des ouvertures brutes des armoires sont adéquats.
- .2 Coordonner avec les élévations et les vues en plan des murs architecturaux pour les emplacements précis.
- .3 Confirmer l'adéquation des emplacements définitifs avec l'autorité compétente avant l'installation. Signaler immédiatement tout emplacement ou conflit supplémentaire au Consultant du représentant du département.

3.2 Installation

- .1 Fournir cinq (5) extincteurs d'incendie et armoires supplémentaires, au-delà du nombre minimal prévu par le code en ce qui concerne les exigences des autorités compétentes. Ceux-ci doivent être montés, le cas échéant, sur la base de la visite post-occupationnelle de l'inspecteur, sans frais supplémentaires pour le représentant du département. Remettre au représentant du département les extincteurs d'incendie et les armoires inutilisés.
- .2 Fournir des armoires montées en saillie pour les extincteurs d'incendie situés dans les aires de service uniquement.
- .3 Coordonner l'emplacement des armoires à extincteurs d'incendie avec les corps de métiers de la charpente afin de faciliter l'installation encastrée et semi-encastrée.
- .4 Monter les extincteurs d'incendie et les armoires de manière à ce que le sommet de l'extincteur soit à un maximum de 1524 mm (5 pi) au-dessus du sol.
- .5 Installer les portes des armoires à extincteurs d'incendie, les panneaux vitrés et les extincteurs d'incendie dans les armoires avant l'examen de l'achèvement substantiel du projet par le Consultant du Maître d'ouvrage.

3.3 Identification

- .1 Identifier les extincteurs d'incendie conformément aux recommandations de la norme NFPA 10.

- .2 Attacher une étiquette à tous les extincteurs d'incendie, en indiquant le mois et l'année de l'installation, avec un espace pour inscrire les dates d'entretien ultérieures.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Portée de la section

- .1 Cette section fournit une liste des fabricants acceptables pour ce projet.

1.2 Exigences connexes

- .1 La présente section du devis fait partie des documents contractuels et doit être lue, interprétée et coordonnée avec toutes les autres parties.
- .2 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.3 Documents et échantillons à soumettre

- .1 Les demandes de matériaux et matériels de rechange équivalents doivent être soumises au Consultant du Représentant départemental au plus tard sept (7) jours ouvrables avant la date de clôture de l'appel d'offres des corps de métiers mécaniques. Soumettre toutes les données techniques applicables, y compris les courbes caractéristiques et les détails physiques aux fins d'examen. L'approbation des demandes ne peut être accordée que par le biais d'un addenda.

1.4 Exigences générales

- .1 Le prix contractuel doit être basé sur l'utilisation des matériaux et matériels selon les prescriptions ou figurant dans la liste des fabricants acceptables.
- .2 Les équivalents approuvés ou les solutions de rechange aux produits prescrits doivent être équivalents au produit prescrit à tous égards, fonctionner comme prévu et satisfaire aux exigences relatives à l'espace, à la capacité et au bruit indiquées.
- .3 L'Entrepreneur est entièrement responsable de toute main-d'œuvre et de tous matériaux supplémentaires requis par les corps de métiers ou les autres entrepreneurs pour permettre l'utilisation de matériaux ou de matériels autres que ceux prescrits. L'Entrepreneur prendra en charge tous les coûts liés aux modifications de la conception ou des systèmes pour les adapter aux matériels « de rechange ». Aucun supplément ne sera accepté pour couvrir de tels travaux.

2. PRODUITS

2.1 Fabricants acceptables

- .1 Les fabricants énumérés ci-dessous sont acceptables pour leur capacité à répondre à l'intention générale de la conception et aux caractéristiques de qualité et de performance du produit prescrit. Cette liste ne garantit pas l'acceptation de tous les produits disponibles auprès des fabricants/fournisseurs énumérés.
- .2 L'Entrepreneur a la responsabilité de s'assurer que les produits fournis sont en tous points équivalents aux produits prescrits, qu'ils fonctionnent comme prévu et qu'ils répondent aux spécifications de performance et aux dimensions physiques du produit prescrit.
- .3 L'Entrepreneur est entièrement responsable de tous les travaux ou matériaux supplémentaires nécessaires à l'utilisation des matériels figurant dans la liste des fabricants et fournisseurs acceptables.
- .4 Tout fabricant ne figurant pas dans la liste des fabricants acceptables doit présenter une demande officielle pour y figurer.
- .5 Liste des fabricants acceptables :

Type d'équipement	Fabricants approuvés
Plomberie et CVCA	
Portes de visite – cloisons sèches	Baucoplus
Portes de visite – murs	Maxam, Acudor, Milcor, Can.Aqua, Mifab, Bilco, Baucoplus, Elmdor
Actionneurs	Belimo
Traitement de l'air – appareils monobloc	Carrier, Daikin, Dunham Bush, Engineered Air, Lennox, Trane, VTS America, York (Johnson Controls)
Tiges de paratonnerre – grilles, registres, diffuseurs	Anemostat, E.H. Price, Krueger, Nailor Industries, Tuttle & Bailey, Swegon, Titus, Trox, Primex, Zehnder
Agents d'équilibrage (AE)	KD Engineering, MDT Systems, Western Mechanical Systems, Blue Collar Group, Flotech Mechanical, Raincity Technical Services, NovaGreen
Agences de nettoyage – conduits	Power Suction Services, Enviro-Vac Systems Inc., Clean Air Services Canada, AirCare
Agents chargés de la mise en service	AME Group, KD Engineering, Blue Collar Group, MDT Systems, Western Mechanical Services, Kane Consulting, Wyndham Commissioning (île de Vancouver), WSP, Zenith, Raincity Technical Services
Entrepreneur en systèmes de commande	Fournisseurs approuvés de contrôle fiable uniquement
Registres anti-refoulement	Alumavent, E.H. Price, Penn, Pottorff, Ruskin, Tamco
Registres d'équilibrage	Maxam, Ruskin
Registres de commande/régulation	EH Price, Nailor Industries, Pottorff, Ruskin, Tamco
Registres coupe-feu	Alumavent, EH Price, Maxam, Nailor Industries, Pottorff, Ruskin
Conduits – portes de visite	Nailor Industries, Ortech, Ventlok
Conduits – régulateur dissimulé	Maxam, Pottorff, Ruskin, Young
Conduits – raccords de conduits – rupture de pont thermique	Ventifabrics « Ventlon »
Conduits – raccords de conduits – vibration	Duro Dyne « Durolon », Dynair « Hypalon », Ventifabrics « Ventlon »

Type d'équipement	Fabricants approuvés
Plomberie et CVCA	
Conduits – produit d'étanchéité pour conduits d'air	Foster 32-14, Hardcast Versa Grip, Hardcast Foil Grip 1402, United Duct Sealer, Trans Continental Multi-Purpose
Ventilateurs haut volume basse vitesse	Big Ass Fan, Envira-North, Canarm
Filtres à air – matériels mécaniques	AAF, Cambridge, Camfil, Flandres, Pacific, Viledon
Raccords souples – conduits	Thermaflex, G.I. Industries Type IHP
Raccords souples – tuyauterie	Flexonics, Tube Turn, Atlantic, Hyspan, Hydroflex, Metraflex, United Flexible, Mason, Techniquip, United Flexible, Triflex, Victaulic, Anvilstar, Unisource
Systèmes de surveillance des gaz (CO, CO ₂ , NO ₂ , etc.)	ACME, Critical Environment Technologies, Honeywell, MSA, QEL, Opera/Belimo, Canadian Gas Service
Jauges – air	Dwyer, Magnehelic
Jauges – pression différentielle	Dwyer
Jauges – pression mazout, eau, gaz des robinets	Trerice, Marsh, Ashcroft, Weiss, Moeller, Miljoco, Weksler, c
Isolants acoustiques pour conduits d'air	Manson, Knauf, CertainTeed, Johns Manville, Owens Corning, Evonik
Adhésifs pour isolants en tissu, revêtements	Robson, Bakor, Childers, Epolux, Foster
Revêtements en PVC pour isolants	Knauf, Speedline, Proto, Zeston, Shur-Fit, Belform
Isolants thermiques pour conduits	CertainTeed, Manson, Knauf, Johns Manville, Owens Corning
Adhésifs des revêtements pare-vapeur isolants	Bakor, Epolux, Nacan, Foster, Childers
Revêtements pare-vapeur isolants	Knauf ASJ, Kingspan ASJ, Manson ASJ, Johns Manville AP-T Plus, Owens Corning ASJ, Roxul ASJ, VentureWrap 1555U.
Identification des robinets et des tuyauteries	Seton, Brady, Incom
Dispositifs de retenue des tuyaux	Trelleborg
Boucliers de protection pour tuyauteries	Klo-Shure
Sellettes et supports/suspensions pour tuyauterie	Anvil, Myatt, Taylor Walraven

Type d'équipement	Fabricants approuvés	
Plomberie et CVCA		
Bouchons d'essai de pression et de température	Flow Design Superseal, Miljoco P/T Plugs, Sisco P/T Plugs	
Robinets à tournant sphérique	Apollo, Crane/Jenkins, KVC, Gruvlok, Kitz, NCI Canada, Nexus Valve, Red&White, Victaulic, Watts	
Robinets-vannes	Bonney Forge, Crane, Hattersley, Kitz, NCI Canada, Nibco, Red-White/Toyo	
Robinets à soupape	Bonney Forge, Crane, Hattersley, Kitz, NCI Canada, Nibco, Red-White/Toyo	
Réducteurs de pression	Watts, Armstrong, Bell & Gossett, Taco, Crosby, Sarco, Clayton, Singer, Zurn, Wilkins, BCA, Cash Acme, Braukman, Bermad/Victaulic	
Robinets sismiques	Koso, Pacific Seismic Products	
Variateurs de fréquence ou de vitesse	ABB, Allen-Bradley, Baldor, Danfoss, Eaton, Hitachi, Siemens, Teco-Westinghouse, Toshiba, WEG, Yaskawa	
Vibrations – plaques en néoprène	Mason, Korfund, Vibro-Acoustics	
Vibrations – rondelles en néoprène avec manchon	Mason, Korfund, Vibro-Acoustics	
Vibrations – montages au sol en caoutchouc	Mason, Korfund, Vibro-Acoustics	
Vibrations – amortisseurs sismiques	Mason, Korfund, Vibro-Acoustics	
Vibrations – montages au sol à ressort	Mason, Korfund, Vibro-Acoustics	
Vibrations – suspensions à ressort	Mason, Korfund, Vibro-Acoustics	
Type d'équipement	Fabricants approuvés	Remarques
Systèmes d'extinction d'incendie		
Extincteurs d'incendie et armoires	National Fire Equipment, Wilson & Cousins, Guardian, Ansul	

3. EXÉCUTION

3.1 Exigences à respecter après le dépôt d'une soumission

- .1 Soumettre dans les 14 jours suivant l'attribution du contrat un exemplaire de la liste en soulignant le nom du fabricant dont le prix a été retenu à l'issue de l'appel d'offres. Si aucun nom de fabricant n'est soumis, il sera présumé que le prix indiqué dans l'offre sera accepté comme étant celui du fabricant prescrit ou, si le produit prescrit est générique, du premier fabricant acceptable énuméré pour chaque élément et équipement.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences connexes

- .1 La présente section du devis fait partie des documents contractuels et doit être lue, interprétée et coordonnée avec toutes les autres parties.
- .2 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour les systèmes mécaniques.
- .4 Section 23 11 23 – Tuyauterie de gaz naturel pour installations.

1.2 Références

- .1 Sauf indication contraire, les dernières révisions des normes suivantes s'appliquent.
 - .1 Code du bâtiment pertinent – se reporter à la section 21 05 01.
 - .2 Code de prévention des incendies pertinent – se reporter à la section 21 05 01.
- .2 Office des normes générales du Canada (ONGC ou CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-1.181-[99], Enduit riche en zinc, organique et préparé.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA International)
 - .1 CSA B139-[15], Code d'installation des appareils de combustion au mazout.
 - .2 CAN/CSA B149.1-[15], Code d'installation du gaz naturel et du propane.
 - .3 CAN/CSA B149.2-[15], Code sur le stockage et la manipulation du propane.
- .4 Green Seal Environmental Standards (GSES)
 - .1 Norme GS-11-[2015, Edition 3.2], Green Seal Standard for Paints, Coatings, Stains, and Sealers.
- .5 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State, Regulation XI. Source Specific Standards
 - .1 SCAQMD Rule 1113-[A2016], Architectural Coatings.
 - .2 Règlement numéro 1168-[A2017] du SCAQMD, Applications des adhésifs et des produits d'étanchéité.

1.3 Documents et échantillons à soumettre

- .1 Se conformer à la Division 01 – Documents/échantillons à soumettre et Achèvement des travaux, section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux – Documents/échantillons à soumettre, en plus des exigences suivantes :
- .2 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie et les matériels visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

1.4 Transport, entreposage et manutention

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation

- .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

2. PRODUITS

2.1 Matériaux

- .1 Peinture : riche en zinc, conforme à la section CAN/CGSB-1.181.
 - .1 Peintures selon les recommandations du fabricant en fonction de l'état des surfaces.
 - .2 Peinture primaire : teneur maximale en COV de 250 g/L conformément à la norme GS-11.
 - .3 Peintures : teneur maximale en COV de 150 g/L conformément à la norme GS-11.
- .2 Produits d'étanchéité : conformes à la section 07 92 00 – Produits d'étanchéité pour joints.
 - .1 Produits d'étanchéité : teneur maximale en COV selon le règlement 1168 du SCAQMD.
 - .3 Produits d'étanchéité : teneur maximale en COV selon le règlement 1168 du SCAQMD.
 - .4 Adhésifs : teneur maximale en COV selon le règlement 1168 du SCAQMD.

3. EXÉCUTION

3.1 Application

- .1 Instructions du fabricant : se conformer aux recommandations écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 Raccordements de la tuyauterie aux appareils

- .1 À moins d'indications contraires, se conformer aux instructions du fabricant.
- .2 Fournir des robinets d'isolement de taille conforme à chaque pièce d'équipement.
- .3 Installer des raccords-unions ou des brides en aval des robinets d'isolement et aux raccordements de l'équipement et des appareils pour faciliter l'entretien et le montage. Ne pas utiliser de raccords soudés ou filetés directs avec des robinets, de l'équipement ou d'autres appareils.
 - .1 Les raccords-unions ne sont pas nécessaires dans les installations utilisant des accouplements mécaniques rainurés (les accouplements doivent servir de raccords-unions).
- .4 Installer des tronçons de tuyauterie amovibles ou des manchettes de raccordement de 300 mm (12 po) du côté aspiration des pompes à aspiration axiale et là où c'est nécessaire pour faciliter l'entretien.
- .5 Disposer les raccords de tuyauterie de manière à permettre le démontage ou l'enlèvement des matériels et appareils.
- .6 Aligner et soutenir indépendamment les raccords de tuyauterie adjacents aux matériels et appareils afin d'éviter le transfert des contraintes de tuyauterie.
- .7 Ne pas réduire le diamètre des raccords d'équipement à l'aide d'une réduction mâle-femelle.
- .8 Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger.

- .9 Les accouplements rainurés flexibles peuvent être utilisés à la place d'un raccord souple aux raccords d'équipement aux fins d'atténuation des contraintes et des vibrations. Les accouplements doivent être mis en place à proximité de la source des vibrations, conformément aux recommandations du fabricant.

3.3 Dégagements

- .1 Prévoir un dégagement autour des systèmes, des matériels et des composants afin de faciliter l'inspection, l'entretien et l'observation du bon fonctionnement de ceux-ci, selon les recommandations du fabricant et la norme CSA B139. Maintenir un espace minimum de 25 mm (1 po) entre les brides adjacentes ou les tronçons de calorifuge, selon le plus grand diamètre.
- .2 Prévoir également un espace de travail suffisant, conformément à la norme CSA B139 ou comme indiqué (selon la dimension la plus grande), pour démonter et enlever des appareils ou des pièces de matériel, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres appareils ou éléments du réseau.
- .3 Prévoir un dégagement suffisant pour la pose du calorifuge.

3.4 Raccords diélectriques

- .1 Généralités : Utiliser des raccords diélectriques appropriés au type de tuyauterie et convenant à la pression nominale du réseau.
- .2 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des métaux dissemblables.
- .3 Raccords diélectriques de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : raccords-unions ou robinets en bronze.
- .4 Raccords diélectriques de diamètre nominal supérieur à DN 2 : brides.
- .5 Des raccords diélectriques pour conduite d'eau peuvent être utilisés à la place des raccords-unions ou des raccords à brides. Les extrémités des conduites d'eau doivent être rainurées et/ou filetées, avec un revêtement thermoplastique inerte.

3.5 Installation de la tuyauterie

- .1 Installer la tuyauterie selon la norme CSA B139.
- .2 Effectuer l'installation par un compagnon certifié.
- .3 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon ou de pâte lubrifiante selon les recommandations du fabricant.
- .4 Installer les accouplements rainurés et les raccords conformément aux instructions d'installation écrites du fabricant.
 - .1 Les embouts rainurés doivent être propres et exempts d'indentations, de saillies ou de marques de roulage.
 - .2 Avant l'installation, il convient de vérifier que les garnitures d'étanchéité sont adaptées au service prévu. Les garnitures d'étanchéité doivent être moulées et produites par le fabricant d'accouplements.

- .3 Le représentant du fabricant d'accouplements ayant reçu une formation en usine doit fournir une formation sur place au personnel de l'Entrepreneur sur le terrain chargé de l'utilisation des outils de rainurage et de l'installation du produit. Le représentant se rendra périodiquement sur le chantier pour s'assurer que les règles de l'art en matière d'installation des produits rainurés sont bien respectées et fera part de ses constatations au Consultant. Le représentant d'un distributeur n'est pas considéré comme qualifié pour mener à bien la formation ou la ou les visites de chantier. L'Entrepreneur doit enlever et remplacer tout joint dont l'installation est jugée inadéquate.
- .5 Pendant les travaux de construction, assurer la protection de toutes les ouvertures des tuyaux et matériels en les recouvrant ou en les obturant de manière à empêcher l'introduction de matières étrangères.
- .6 Installer la tuyauterie de manière à pouvoir isoler les différents appareils et ainsi permettre le démontage ou l'enlèvement de ces derniers, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres éléments du réseau.
- .7 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes pertinentes de l'ANSI.
- .8 Des sellettes de raccordement peuvent être utilisées sur les canalisations principales si le diamètre de la canalisation de dérivation raccordée n'est pas supérieur à la moitié du diamètre de la canalisation principale.
 - .1 Avant de souder la sellette, pratiquer une ouverture à la scie ou à la perceuse dans la canalisation principale, d'un diamètre égal au plein diamètre intérieur de la canalisation de dérivation à raccorder, et bien en ébarber les rives.
- .9 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .10 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
- .11 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé afin de favoriser la libre évacuation de ce dernier et la libre ventilation du réseau.
- .12 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
- .13 Grouper les canalisations là où c'est possible, selon les indications.
- .14 Ébarber l'extrémité des tuyaux. Nettoyer les écailles de laminage et la saleté, à l'intérieur et à l'extérieur, avant et après l'assemblage. Enlever les laitiers de soudage et autres matières étrangères des tuyaux.
- .15 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- .16 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.

- .1 Retenir les services du fabricant des produits de tuyauterie rainurés afin de fournir des services de conception de réseau de tuyauterie adapté au mouvement thermique, au mouvement sismique et au tassement du réseau de tuyauterie. Le service comprend les différents composants de la tuyauterie rainurée détaillés en format CAO sur un calque des dessins contractuels, y compris les calculs des charges d'ancrage et la mise en place des ancrages. Un rapport de calcul indiquant le mouvement thermique et l'aménagement doit également être fourni. Une conception portant le seau d'un ingénieur qualifié de la compétence dans laquelle le fabricant des produits de tuyauterie rainurée est situé ou dans laquelle la construction du projet a lieu est requise. Inclure le coût dans le prix de soumission.
- .17 Appareils de robinetterie
 - .1 Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles.
 - .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
 - .3 À moins d'indications contraires, installer les appareils de robinetterie de manière que leur tige de manœuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.
 - .4 Installer les appareils de robinetterie de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.
 - .5 Installer des robinets à soupape sur les dérivations contournant les vannes de régulation.
 - .6 À moins de prescriptions différentes, installer des robinets à tournant sphérique aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.
 - .7 Installer des vannes à papillon seulement dans les réseaux d'eau réfrigérée et les circuits d'eau de condenseur connexes.
 - .8 Installer les vannes à papillon entre deux brides à collerette à souder de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.
 - .9 Prévoir des robinets à tournant conique ou sphérique pour les réseaux d'eau glycolée.
 - .10 Doter les robinets d'un diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 d'un dispositif de manœuvre à chaîne lorsqu'ils sont installés à une hauteur de plus de 2400 mm au-dessus du plancher, dans un local d'installations mécaniques.
- .18 À chaque joint sismique ou joint de séparation sismique, fournir des manchettes souples et des supports pour ces éléments de chaque côté du joint ou du joint de séparation sismique. Se reporter à la présente section et à la section 23 05 16 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour les systèmes mécaniques.

3.6 Manchons

- .1 Généralités : Installer des manchons aux traversées d'ouvrages en maçonnerie et en béton et de constructions coupe-feu, ainsi qu'aux autres endroits indiqués.
- .2 Matériau : Utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 40.
- .3 Assemblage : Dans le cas des murs de fondation et là où les manchons font saillie sur des planchers revêtus, munir les manchons en leur point médian d'ailettes annulaires soudées en continu.
- .4 Grosseur : Laisser un jeu annulaire de 6 mm entre les manchons de traversée et les canalisations ou entre les manchons et le calorifuge qui recouvre les canalisations pour la tuyauterie calorifugée.
- .5 Installation :

- .1 Murs en maçonnerie, murs en béton et planchers en béton au sol : les manchons doivent se terminer d'affleurement par rapport à la surface finie.
- .2 Autres types de planchers : les manchons doivent faire saillie de 25 mm au-dessus du plancher fini.
- .3 Avant de poser les manchons, en recouvrir les surfaces extérieures apparentes d'une bonne couche de peinture riche en zinc conforme à la norme CAN/CGSB-1.181.
- .6 Obturation
 - .1 Murs de fondation et planchers au-dessous du niveau du sol : mastic ignifuge, hydrofuge, ne durcissant pas.
 - .2 Ailleurs : prévoir un espace pour la pose d'un matériau ou d'un élément coupe-feu. Maintenir l'intégrité de la résistance au feu.
 - .3 Manchons installés en vue d'une utilisation future : remplir d'enduit à la chaux ou de tout autre matériau facile à enlever.
 - .4 S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre les manchons et les tuyaux ou les tubes en cuivre.

3.7 Rosaces

- .1 Poser des rosaces aux endroits où les canalisations traversent des murs, des cloisons, des planchers et des plafonds, dans les aires et les locaux finis.
- .2 Fabrication : rosaces monopièces, retenues au moyen de vis de blocage. Matériau : laiton chromé ou nickelé ou acier inoxydable de nuance 302.
- .3 Dimensions : diamètre extérieur supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon de traversée. Diamètre intérieur approprié au diamètre extérieur des canalisations sur lesquelles elles sont montées, ou du calorifuge de ces dernières.

3.8 Rinçage du réseau de tuyauterie

- .1 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément à la section 01 74 00 – Nettoyage et à celles de la section 23 25 00 – Traitement de l'eau des installations de CVCA.
- .2 Avant la réception des travaux, nettoyer l'ensemble des appareils et des matériels et les remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.

3.9 Essais sous pression des appareils, des matériels et de la tuyauterie

- .1 Aviser le Consultant ou le gestionnaire du projet au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression.
- .2 Tuyauterie : Effectuer les essais selon les prescriptions des sections pertinentes des Divisions 21, 22 et 23.
- .3 Mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période d'au moins quatre (4) heures, à moins qu'une période plus longue soit prescrite dans les sections pertinentes visant les systèmes et installations mécaniques.
- .4 Avant de procéder aux essais, isoler du réseau les appareils et les éléments qui ne sont pas conçus pour supporter la pression d'essai ou l'agent prévu.
- .5 Procéder aux essais en présence du directeur de la construction ou du gestionnaire du projet.

- .6 Le cas échéant, assumer les frais de réparation ou de remplacement des éléments défectueux, de la remise à l'essai et de la remise en état du réseau. Le Consultant déterminera s'il y a lieu de réparer ou de remplacer les éléments jugés défectueux.
- .7 Calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par les autorités.

3.10 Systèmes existants

- .1 Raccorder la nouvelle tuyauterie aux réseaux existants aux moments approuvés par le Représentant départemental.
- .2 Demander une approbation écrite du Représentant départemental au moins dix (10) jours avant le début des travaux.
- .3 Assumer l'entière responsabilité des dommages que pourraient causer les présents travaux à l'installation existante.

3.11 Nettoyage

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 – Nettoyage.
 - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Portée de la section

- .1 Matériaux, matériels et méthodes d'installation des supports et suspensions pour la tuyauterie, les conduits et les matériels des systèmes mécaniques et de plomberie.

1.2 Exigences connexes

- .1 La présente section du devis fait partie des documents contractuels et doit être lue, interprétée et coordonnée avec toutes les autres parties.
- .2 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Section 23 05 16 – Lyres et compensateurs de dilatation pour tuyauterie des systèmes mécaniques.
- .4 Section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour les systèmes mécaniques.

1.3 Références

- .1 Sauf indication contraire, les dernières révisions des normes suivantes s'appliquent.
- .2 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME)
 - .1 ANSI/ASME B31.1 – Power Piping.
- .3 ASTM International
 - .1 ASTM A125 – Standard Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
 - .2 ASTM A307 – Standard Specification for Carbon Steel Bolts, Studs and Threaded Rod, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .3 ASTM A563 – Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
 - .4 ASTM F2536 – Standard Guide for Installing Plastic DWV Piping From Slab On Grade.
- .4 Factory Mutual (FM)
- .5 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
 - .1 MSS SP-58 – Pipe Hangers and Supports – Materials, Design and Manufacture.
- .6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
- .7 Association canadienne de normalisation
 - .1 CSA B149.1 – Code du gaz naturel et du propane.
- .8 Cast Iron Soil Pipe Institute (CISPI)
 - .1 Désignation 301-18 du CISPI – Standard Specification For Hubless Cast Iron Soil Pipe And Fittings For Sanitary And Storm Drain, Waste, And Vent Piping Applications.
 - .2 Désignation 310-20 du CISPI – Specification For Coupling For Use In Connection With Hubless Cast Iron Soil Pipe And Fittings For Sanitary And Storm Drain, Waste, And Vent Piping Applications.
- .9 National Fire Protection Association
 - .1 NFPA 13 – Standard for the Installation of Sprinkler Systems.

- .2 NFPA 14 – Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.

1.4 Documents et échantillons à soumettre

- .1 Se conformer à la Division 01 – Documents/échantillons à soumettre et Achèvement des travaux, section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux – Documents/échantillons à soumettre, en plus des exigences suivantes :
 - .1 Soumettre des dessins d'atelier dans le cas des éléments suivants :
 - .1 socles, supports et suspensions;
 - .2 raccordements aux appareils et à la l'ossature du bâtiment;
 - .3 assemblages structuraux;
 - .2 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents du fabricant, certifiant que les matériaux satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance des normes associées énumérées.
 - .3 Instructions des fabricants :
 - .1 Soumettre les instructions d'installation/d'application fournies par le fabricant.

1.5 Exigences générales

- .1 Tuyauterie du réseau de gaz naturel et de propane : conforme à la norme CSA B149.1 – Code du gaz naturel et du propane.
- .2 Tuyauteries de mazout : conformes à la norme CSA B139 – Code d'installation des appareils à combustibles.
- .3 Les travaux relatifs aux supports et suspensions des tuyauteries doivent être réalisés selon les recommandations du fabricant, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.
- .4 Les charges nominales maximales doivent être déterminées à partir des indications visant les contraintes admissibles, contenues dans les normes ASME B31.1 ou MSS SP-58.
- .5 Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre trop de chaleur aux éléments d'ossature du bâtiment.
- .6 Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries, les conduits d'air et les appareils mécaniques dans les conditions d'exploitation, permettre les mouvements de contraction et de dilatation des éléments supportés et prévenir les contraintes excessives sur les canalisations et les appareils auxquels ces dernières sont raccordées.
- .7 Les supports et les suspensions doivent pouvoir être réglés verticalement après leur mise en place et pendant la mise en service des installations. L'ampleur du réglage doit être conforme à la norme MSS SP58.
- .8 Fournir des supports et des suspensions pour fixer les matériels en place, empêcher les vibrations, protéger contre les dommages causés par les tremblements de terre, respecter le niveau, permettre la dilatation et le retrait, et adapter l'isolant.
- .9 Soutenir à partir (du sommet) des éléments structuraux. En l'absence de supports structuraux ou d'emplacements appropriés pour les éléments à noyer, suspendre les supports/suspensions à des profilés en acier ou à des cornières. Fournir des éléments structuraux supplémentaires, si nécessaire.

- .10 Prendre les dispositions nécessaires et payer les services d'un ingénieur agréé de compétence applicable pour fournir tous les services techniques nécessaires à la conception complète, le dimensionnement et les détails de tous les ancrages et supports d'ancrage de la structure nécessaires pour le projet.

2. PRODUITS

2.1 Fabricants acceptables

- .1 Se reporter à la section 23 05 01 – Fabricants acceptables.

2.2 Généralités

- .1 Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS SP-58.
- .2 Les éléments faisant l'objet de la présente section doivent être utilisés à des fins de supportage seulement. Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ou monter d'autres éléments ou appareils.
- .3 Les supports avec boulons à bascule et les sangles ne doivent pas être utilisés.
- .4 Les attaches posées mécaniquement et les ancrages à encastrer ne doivent pas être utilisés pour les applications de charges de tension telles que les supports/suspensions de tuyaux et de conduits.
- .5 Les supports et suspensions et la méthode d'installation des systèmes d'extinction d'incendie doivent pouvoir supporter cinq fois le poids du tuyau rempli d'eau plus 114 kg (250 lb) à chaque point de support de la tuyauterie. Les composants des suspensions qui se fixent directement aux tuyaux ou à la charpente du bâtiment doivent être énumérés.

2.3 Suspensions pour tuyauterie

- .1 Produits de finition
 - .1 Supports et suspensions pour tuyauteries intérieures : galvanisés, sauf indication contraire. (Voir le point 1.5.5 des documents de référence ci-dessus.)
 - .2 Les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être cuivrées ou revêtues de résine époxy ou être munies d'un joint à manchon non métallique entre les métaux dissemblables.
- .2 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées à la semelle inférieure d'une poutre en I
 - .1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C, en fonte malléable, avec vis de calage à bout cuvette en acier trempé, écrou de blocage et agrafe de retenue en acier au carbone.
 - .2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 ½ et tuyauteries chaudes de tout diamètre : fixations pour poutres, constituées d'une mâchoire, d'une tige à œillet et d'une rallonge en fonte malléable, avec collier de serrage, tige de suspension, écrous et rondelles en acier au carbone, homologuées par les UL et approuvées par la FM, conformes à la norme MSS-SP58.
- .3 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées sur la semelle supérieure d'une poutre en I
 - .1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C pour dessus de poutre, en fonte ductile, avec vis de calage à bout cuvette en acier trempé, contre-écrou et collier de serrage en acier au carbone, homologuées par les UL, approuvées par la FM.

- .2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 ½ et tuyauteries chaudes de tout diamètre : fixations pour dessus de poutre, en fonte malléable, constituées d'une mâchoire, d'une tige-crochet, d'une rondelle élastique, d'une rondelle ordinaire et d'un écrou, homologuées par les UL, approuvées par la FM.
- .4 Éléments d'ancrage sur béton
 - .1 Éléments à ancrer en plafond : étrier, plaque, fixation, chevilles et tige à oeillet soudée, en acier au carbone, avec écrou à oeillet en acier forgé, sans soudure. L'œillet doit avoir un diamètre d'au moins 6 mm (1/4 po) supérieur à celui de la tige.
 - .2 Supports encastrables dans le béton : à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, homologués par les UL, approuvés par la FM. Dimensionner les éléments à noyer pour s'adapter au diamètre des tiges de suspension. Se reporter au tableau « Diamètre minimal des tiges » ci-dessous.
- .5 Assemblages fabriqués en atelier et sur place
 - .1 Suspensions à barre (type trapèze) et supports en acier : conformes aux normes ASME B31.1 et MSS SP58.
 - .2 Pièces de contreventement pour systèmes de protection parasismique : conformes à la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour les systèmes mécaniques.
- .6 Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS SP-58
 - .1 Pour les systèmes d'extinction d'incendie, la taille des tiges de suspension doit être la même que celle approuvée pour l'utilisation avec les suspensions et ne doit pas être inférieure aux diamètres suivants :

Diamètre nominal maximal de la tuyauterie DN	Diamètre minimal des tiges mm (po)
jusqu'à 4 po inclusivement	9 (3/8)
6 po et 8 po	12 (1/2)
10 po et 12 po	16 (5/8)

- .2 Pour les réseaux de tuyauterie tels que définis par les codes de plomberie, les tiges de suspension métalliques soutenant nominalement des réseaux de tuyaux horizontaux situés à l'intérieur d'un bâtiment, le diamètre des tiges ne doit pas être inférieur à ce qui suit :
 - .1 Pour les tuyaux de 2 po ou moins : 6 mm (1/4 po)
 - .2 Pour les tuyaux de 2 1/2 po à 4 po : 8 mm (3/8 po)
 - .3 Pour les tuyaux de plus de 4 po : 13 mm (1/2 po)
- .3 Les tiges de suspension ne doivent pas être soumises à d'autres efforts que des efforts de traction.
- .4 Des éléments d'articulation doivent être prévus au besoin pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.
- .5 Le tableau suivant doit être utilisé pour les réseaux de tuyauterie de CVCA :

Diamètre nominal maximal de la tuyauterie DN	Diamètre minimal des tiges mm (po)	Longueur maximale des tiges mm (po)
jusqu'à 2	9 (3/8)	s.o.
2 1/2 à 3	12 (1/2)	635 (25)
4 à 5	16 (5/8)	785 (31)
6	20 (3/4)	940 (37)
8 à 12	22 (7/8)	1090 (43)
14	25 (1)	1270 (50)
16	30 (1 1/4)	1575 (62)

- .6 Fournir des supports/suspensions de renfort en angle pour les tiges dont la longueur dépasse la valeur maximale, selon les indications de l'ingénieur sismique. Se reporter à la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour les systèmes mécaniques.
- .7 Éléments de support : conformes à la norme MSS SP-58
 - .1 Pour tuyauteries en acier : éléments en acier au carbone galvanisé.
 - .2 Pour tuyauteries en cuivre : éléments en acier noir au fini cuivré.
 - .3 Des boucliers de protection doivent être prévus pour la tuyauterie froide.
 - .4 Les supports et suspensions de tuyaux surdimensionnés doivent s'adapter à l'épaisseur de l'isolant et assurer la continuité et l'intégrité des enveloppes pare-vapeur et des enduits de finition.
- .8 Étriers réglables : approuvés par la FM et homologués par les UL, munis d'un boulon avec mamelon-espaceur, d'un écrou de réglage vertical et d'un contre-écrou.
- .9 Étriers à rouleau : à arcade, tige et écrous en acier au carbone et rouleau en fonte.
- .10 Boulons en U : en acier au carbone, comportant à chaque extrémité deux (2) écrous conformes à la norme ASTM A563.
 - .1 Finition dans le cas de tuyauteries en acier : fini galvanisé.
 - .2 Finition dans le cas de tuyauteries en cuivre, en verre, en laiton ou en aluminium : fini galvanisé, avec partie formée recouverte de plastique ou enduite de résine époxy.
- .11 Socles à rouleau : à socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone.
- .12 Dispositifs de retenue des raccords des tuyaux d'évacuation en fonte sans moyeu
 - .1 Selon les désignations 301-18 et 310-20 du CISPI, les raccords en fonte sans moyeu de grand diamètre d'une taille supérieure à 100 mm (4 po) doivent être fournis avec un support supplémentaire afin de réduire au maximum le risque de séparation des joints dans des conditions de forte poussée. Les produits de retenue auxiliaires utilisés doivent être des ensembles manufacturés dont la pression nominale de poussée est adaptée à l'installation précise. Les méthodes et matériaux conçus sur le terrain ne doivent pas être utilisés pour réaliser cette solution d'application.

2.4 Colliers pour colonnes montantes

- .1 Tuyauteries en acier ou en fonte : colliers en acier au carbone galvanisé, conformes à la norme MSS SP58, type 42, homologués par les UL, approuvés par la FM.
- .2 Tuyauteries en cuivre : colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS SP58, type 42.

- .3 Boulons : conformes à la norme ASTM A307.
- .4 Écrous : conformes à la norme ASTM A563.

2.5 Boucliers de protection pour calorifuges

- .1 Tuyauteries froides calorifugées
 - .1 Boucliers de protection pour calorifuges d'une masse volumique de 64 kg/m^3 (4 lb/pi^3), en tôle d'acier au carbone galvanisée. Longueur calculée pour des portées d'au plus 3 m (10 pi).
 - .2 Accouplements de support non métalliques, dimensionnés pour s'adapter au diamètre extérieur standard et en millimètres des tuyaux, homologués par les UL, avec indices de propagation de la flamme/de dégagement des fumées de 25/50. Fournis avec des supports et suspensions ou des supports de jambe de force comme assemblage de supports complet.
- .2 Tuyauteries chaudes calorifugées
 - .1 Sellettes constituées d'une plaque incurvée de 300 mm (12 po) de longueur, à bords relevés, avec renfort central soudé pour tuyaux de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 300 mm (12 po).
 - .2 Pour la tuyauterie jusqu'à $60 \text{ }^\circ\text{C}$ ($140 \text{ }^\circ\text{F}$) : Accouplements de support non métalliques, dimensionnés pour s'adapter au diamètre extérieur standard et en millimètres des tuyaux, homologués par les UL, avec indices de propagation de la flamme/de dégagement des fumées de 25/50. Fournis avec des supports et suspensions ou des supports de jambe de force comme assemblage de supports complet.

2.6 Supports pour appareils

- .1 Lorsqu'ils ne sont pas fournis par le fabricant des appareils, les éléments destinés à supporter ces derniers doivent être fabriqués en acier de construction conforme aux exigences de la Division 5. Soumettre les calculs avec les dessins d'atelier.

2.7 Boulons d'ancrage et gabarits de montage

- .1 Fournir les gabarits qui permettront de déterminer l'emplacement exact des boulons d'ancrage.

2.8 Autres types de supports pour appareils

- .1 Les supports d'appareil doivent être faits d'acier de construction conforme aux exigences de la Division 5.
- .2 Soumettre les calculs avec les dessins d'atelier.

3. EXÉCUTION

3.1 Instructions du fabricant

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions visant la manutention, l'entreposage et l'installation et aux indications des fiches techniques.

3.2 Installation

- .1 Effectuer l'installation conformément aux instructions et aux recommandations des fabricants.

- .2 Dispositifs antivibratoires :
 - .1 Munir les tuyauteries de dispositifs antivibratoires aux pompes, aux chaudières, aux appareils frigorifiques, aux tours de refroidissement et aux autres endroits indiqués.
- .3 Colliers pour colonnes montantes :
 - .1 Assujettir les colonnes montantes indépendamment des canalisations horizontales auxquelles elles sont raccordées, au moyen de colliers de serrage et de chevilles de cisaillement soudées sur la colonne montante.
 - .2 Serrer les boulons au couple courant.
 - .3 Dans le cas des tuyauteries en acier, poser les colliers au-dessous d'un accouplement ou d'une cheville de cisaillement.
 - .4 Dans le cas des tuyauteries en fonte, poser les colliers au-dessous d'un joint.
- .4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton :
 - .1 Fixer les éléments (plaques et étriers) dans l'ouvrage en béton au moyen d'au moins quatre (4) pièces d'ancrage, une (1) à chaque coin.
- .5 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. À cet égard, fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.
- .6 Utiliser des suspensions à ressort à portance constante aux endroits suivants :
 - .1 là où le mouvement vertical de la tuyauterie est de 13 mm (½ po) ou plus;
 - .2 là où il faut éviter que des charges soient transmises aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés.
- .7 Utiliser des suspensions à ressort à portance variable aux endroits suivants :
 - .1 là où la transmission de charges aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés ne présente pas d'inconvénients;
 - .2 là où la variation de portance prévue ne dépasse pas 25 % de la charge totale.
- .8 Les joints d'accouplement de tuyaux et de raccords sans moyeu d'une taille supérieure à 100 mm (4 po) doivent être soutenus par des matériaux de contreventement appropriés, conformément aux instructions d'installation des fabricants américains de tuyaux d'évacuation et de raccords, aux désignations 301-18 et 310-20 du CISPI, et au manuel sur les tuyaux et les raccords en fonte du CISPI. Les produits de retenue auxiliaires utilisés doivent être des ensembles manufacturés dont la pression nominale de poussée est adaptée à l'installation précise et doivent être installés sur des joints horizontaux de plus de 100 mm (4 po). Les méthodes et matériaux conçus sur le terrain ne doivent pas être utilisés pour réaliser cette solution d'application.

3.3 Espacement entre les supports et les suspensions

- .1 L'espacement horizontal maximal des supports et les conditions de support supplémentaires pour les tuyaux utilisés pour les réseaux de plomberie, tel que défini par les codes de plomberie, doivent respecter les exigences du code de plomberie applicable pour les matériaux des tuyaux installés pour les réseaux de tuyauterie.
- .2 Les tuyauteries aux extrémités rainurées par roulage et à joints flexibles : selon les indications du tableau ci-après, en comptant au moins un support ou une suspension à chaque joint.
- .3 Un support/une suspension à 300 mm (12 po) ou moins de chaque coude.

Diamètre nominal maximal de la tuyauterie DN	Espacement maximal – tuyauterie en acier m (pi)	Espacement maximal – tuyauterie en cuivre m (pi)	Diamètre minimal des tiges mm (po)
jusqu'à 1/2	1,8 (6)	1,5 (5)	9 (3/8)
3/4, 1, 1 1/4	2,4 (8)	1,8 (6)	9 (3/8)
1 1/2, 2	3,0 (10)	2,4 (8)	9 (3/8)
2 1/2, 3, 4	3,7 (12)	3,0 (10)	12 (1/2)
5, 6, 8	4,3 (14)		16 (5/8)
10, 12	4,9 (16)		

- .4 Installer le support pour la tuyauterie en polyéthylène réticulé-aluminium (PEX-a) verticalement ou horizontalement pour les applications avec ou sans plénum ou soutenir la tuyauterie en polyéthylène réticulé (XLPE) à des intervalles de 900 mm (36 po) avec des raccords de suspension fabriqués quelle que soit la taille. La tuyauterie en XLPE installée avec un support pour la tuyauterie en PEX-a doit suivre les recommandations en matière de supports et suspensions pour la tuyauterie du fabricant pour l'espacement des suspensions.
- .5 Pour les autres tuyaux en matière plastique, prévoir des supports aux intervalles recommandés par le fabricant.

3.4 Installation des suspensions

- .1 Installer les suspensions pour les réseaux de tuyauterie d'extinction d'incendie conformément aux exigences de la norme NFPA pertinente.
- .2 Installer les suspensions de manière qu'en conditions d'exploitation les tiges soient bien verticales.
- .3 Régler la hauteur des tiges de manière que la charge soit uniformément répartie entre les suspensions.
- .4 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. À cet égard, fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.
- .5 Ne pas les fixer au support métallique.
- .6 Installer les supports/suspensions afin de fournir un espacement minimum de 13 mm (1/2 po) entre le revêtement fini et les ouvrages adjacents.
- .7 Supporter les canalisations verticales à tous les deux étages.
- .8 Fournir des supports/suspensions multiples ou en trapèze, lorsque plusieurs tuyaux peuvent être installés en parallèle et au même niveau.
- .9 Fixer les colonnes montantes indépendamment de la tuyauterie horizontale raccordée.
- .10 Installer des éléments à noyer en plastique entre les profilés en acier et la tuyauterie.
- .11 Fournir des sellettes de protection pour calorifuges sur toute la tuyauterie isolée.

3.5 Mouvement horizontal

- .1 L'obliquité des tiges de suspension résultant du mouvement horizontal de la tuyauterie de la position « à froid » à la position « à chaud » ne doit pas dépasser 4 degrés par rapport à la verticale.

- .2 Lorsque le mouvement de la tuyauterie horizontale est inférieur à 13 mm (½ po), décaler les supports et les suspensions des tuyaux pour que les tiges de suspension soient à la verticale en position « à chaud ».

3.6 Réglage final

- .1 Ajuster les supports et suspensions
 - .1 Veiller à ce qu'en conditions d'exploitation les tiges de suspension des tuyauteries soient en position verticale.
 - .2 Équilibrer les charges.
- .2 Étriers réglables
 - .1 Serrer l'écrou de réglage vertical de manière à optimiser la performance de l'étrier.
 - .2 Resserrer le contre-écrou une fois le réglage terminé.
- .3 Brides de fixation en C
 - .1 Fixer les brides en C à la semelle inférieure des poutres conformément aux recommandations du fabricant, et serrer au couple spécifié par ce dernier.
- .4 Fixations pour poutres
 - .1 À l'aide d'un marteau, assujettir fermement la mâchoire à la semelle inférieure de la poutre.

3.7 Éléments à noyer

- .1 Installer les éléments à noyer selon les recommandations du fabricant.
- .2 Utiliser des éléments à noyer pour suspendre les supports/suspensions aux dalles en béton armé et aux côtés des poutres en béton armé chaque fois que cela est possible.
- .3 Mettre en place les éléments à noyer avant le début des travaux de bétonnage. Utiliser une grille de poutres dans les locaux d'appareillage.
- .4 Fournir une tige d'armature pour béton pour les éléments à noyer soutenant des tuyaux de plus de 100 mm (4 po) ou des conduits de plus de 1500 mm (60 po) de large.
- .5 Déterminer l'emplacement des éléments à noyer de manière à ce qu'ils soient d'affleurement avec la surface de la dalle, lorsque des dalles en béton forment des plafonds finis.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Portée de la section

- .1 Les travaux exposés dans cette section comprennent, sans s'y limiter, les éléments suivants :
 - .1 Dispositifs antivibratoires pour la tuyauterie, les conduits et les équipements.
 - .2 Bases d'isolation des équipements.
 - .3 Manchettes souples de tuyaux.
 - .4 Dispositifs et systèmes de protection parasismique pour le matériel isolé.
 - .5 Dispositifs et systèmes de protection parasismique pour les équipements non isolés.
 - .6 Certificat de conception des dispositifs et systèmes de protection parasismique et supervision de l'installation.
 - .7 Certificat de fixation parasismique des socles de montage.

1.2 Exigences connexes

- .1 La présente section du devis fait partie des documents contractuels et doit être lue, interprétée et coordonnée avec toutes les autres parties.
- .2 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Section 23 21 16 – Tuyauterie hydronique.
- .4 Section 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.

1.3 Références

- .1 Sauf indication contraire, les dernières révisions des normes suivantes s'appliquent.
- .2 Code du bâtiment pertinent : Se reporter à la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 National Fire Protection Association (NFPA) :
 - .1 NFPA 13-[2013] – Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
- .4 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA) :
 - .1 SMACNA – Seismic Restraint Manual Guidelines for Mechanical Systems.
- .5 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) :
 - .1 HVAC Applications Handbook de l'ASHRAE (Seismic Design, chapitre 54).
- .6 Federal Emergency Management Agency, Washington (FEMA) :
 - .1 FEMA – Installing Seismic Restraints for Mechanical Equipment.
- .7 Vibration Isolation and Seismic Control Manufacturers Association (VISCMA).
 - .1 VISCMA – Installing Seismic Restraints for Mechanical Equipment.

1.4 Documents et échantillons à soumettre

- .1 Se conformer à la Division 01 – Documents/échantillons à soumettre et Achèvement des travaux, section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux – Documents/échantillons à soumettre, en plus des exigences suivantes :

- .1 L'assurance du consultant d'une conception professionnelle et l'engagement de la conduite d'un examen sur le terrain par un professionnel agréé en vertu de l'annexe S-B et l'assurance d'un examen sur le terrain professionnel et de conformité par un professionnel agréé en vertu de l'annexe S-C pour l'ingénierie sismique.
- .2 Dessins d'atelier : soumettre les dessins pour les dispositifs antivibratoires, portant le seau et la signature d'un ingénieur.
- .3 Dessins d'atelier : soumettre les dessins pour les dispositifs de protection parasismique portant le seau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans la province de la Colombie-Britannique.
- .4 Fournir des dessins d'atelier distincts pour chacun des systèmes isolés, accompagnés des fiches techniques et des données de performance.

1.5 Exigences générales

- .1 Tous les matériels mécaniques, les tuyaux et les conduits indiqués dans la nomenclature des matériels et appareils ou dans le devis doivent être montés sur des dispositifs antivibratoires afin d'empêcher la transmission des vibrations et des bruits transmis mécaniquement à la charpente du bâtiment. Les dispositifs antivibratoires doivent être choisis en fonction de la distribution du poids de manière à produire des fléchissements raisonnablement uniformes.
- .2 Fournir des dispositifs et systèmes de protection parasismique pour tous les matériels, les tuyaux et les conduits requis.
- .3 Responsabilités :
 - .1 L'Entrepreneur doit retenir les services d'un ingénieur sismique qualifié et agréé dans la province de la Colombie-Britannique. L'ingénieur sismique doit concevoir et examiner l'installation de tous les dispositifs et systèmes de protection parasismique ainsi que les supports des matériels mécaniques et des systèmes mécaniques. Les dispositifs de protection et les supports doivent être conçus de façon précise pour être fixés à la structure indiquée dans les documents contractuels et installés sur place. La conception complète de ces systèmes doit respecter toutes les exigences du code du bâtiment pertinent.
 - .2 L'ingénieur sismique doit fournir au Consultant du Représentant départemental l'assurance d'une conception professionnelle et l'engagement de la conduite d'un examen sur le terrain par un professionnel agréé en vertu de l'annexe S-B et l'assurance d'un examen sur le terrain professionnel et de conformité par un professionnel agréé en vertu de l'annexe S-C pour l'ingénierie sismique.
 - .3 Le fabricant de dispositifs antivibratoires et de systèmes de protection parasismique doit assumer les responsabilités suivantes :
 - .1 Déterminer les dimensions et l'emplacement des dispositifs antivibratoires et des systèmes de protection parasismique.
 - .2 Fournir des dispositifs antivibratoires et des systèmes de protection parasismique selon les indications ou les prescriptions.
 - .3 Fournir les calculs et les matériaux si nécessaire pour la protection parasismique des appareils non isolés.
 - .4 Fournir des instructions d'installation, des dessins et une supervision du chantier par un superviseur formé afin de garantir une installation et des performances adéquates.
- .4 Tous les supports et les matériaux antivibratoires doivent provenir du même fabricant et être certifiés par ce dernier.

- .5 La partie sur les dispositifs parasismiques de cette spécification vise à maintenir en place tous les composants des systèmes mécaniques et électriques du bâtiment pendant un événement sismique.
- .6 Tous ces systèmes doivent être installés en stricte conformité avec les codes sismiques, les exigences du fabricant des composants et les normes de construction des bâtiments. En cas de conflit entre les normes, l'exigence la plus stricte s'applique.
- .7 Les dispositifs parasismiques doivent être conçus conformément au niveau de force sismique indiquée dans le code du bâtiment pour la région concernée par le projet.
- .8 Les différents composants en élastomère des coussins d'isolation, des supports et des dispositifs d'amortissement sismique doivent être des appareils d'appui en néoprène, conformément à la section 11.10 de la norme CSA CAN3-S6.
- .9 Fournir un moyen acceptable de protection contre la corrosion pour tous les équipements, fixations et accessoires fournis en vertu de la présente section, adapté aux conditions dans lesquelles ces équipements, etc. seront installés.
- .10 Boulonner tous les équipements à la structure. Ne pas ponter les éléments antivibratoires.
- .11 Utiliser des matériaux ductiles dans tous les dispositifs antivibratoires.
- .12 Appareils commandés par moteur :
 - .1 Fournir des dispositifs antivibratoires sur tous les ventilateurs commandés par moteur, quelle que soit leur puissance nominale, et sur tous les autres appareils commandés par moteur de plus de 0,35 kW (0,5 HP) (selon les indications de la plaque indicatrice du moteur), ainsi que sur les tuyaux et conduits prescrits dans ce document.
 - .2 Pour les ventilateurs de moins de 0,35 kW (0,5 HP), fournir un support antivibratoire avec des passe-fils en néoprène aux points d'appui. Choisir les supports antivibratoires pour une flexion sous charge minimale de 3 mm.
 - .3 Les pompes d'incendie et les pompes régulatrices de pression de type jockey commandées par moteur électrique sont exclues.
 - .4 Fournir des ressorts à limite horizontale sur tous les ventilateurs (à l'exception des ventilateurs à soufflage vertical) dont la pression statique est supérieure à 1,0 kPa, et sur les ventilateurs axiaux montés horizontalement et supportés par des suspensions dont la poussée due à la pression statique est supérieure à 330 N. Les ressorts doivent limiter le mouvement des manchettes souples de conduits à 25 % de la largeur de la toile dans des conditions uniformes de fonctionnement et à 40 % lors de la mise en route.
- .13 Supports antivibratoires :
 - .1 Fournir des supports antivibratoires en néoprène pour les fléchissements de 6 mm (1/4 po) et moins.
 - .2 Fournir des supports antivibratoires à ressort en néoprène ou en acier pour les fléchissements compris entre 6 mm et 12 mm (1/2 po).
 - .3 Fournir des supports antivibratoires à ressort en acier pour les fléchissements de 12 mm (1/2 po) et plus.
 - .4 Prévoir des butées de fin de course réglables pour les supports antivibratoires à ressort sur les matériels dont la masse opérationnelle est sensiblement différente de la masse des matériels installés.

- .5 Tous les supports antivibratoires à ressort doivent être à « ressort apparent », sauf indication contraire. Ils peuvent être remplacés par des supports antivibratoires à ressort logés résistants aux séismes, à condition qu'ils satisfassent aux exigences des travaux en matière de protection parasismique.
 - .6 Les supports antivibratoires et les socles qui sont fournis en usine avec les appareils doivent satisfaire aux exigences de cette section. Lorsque des dispositifs antivibratoires internes sont fournis, les exigences en matière de protection parasismique prescrites dans le tableau de flexion sous charge minimale s'appliquent à toutes les sources de vibration distinctes de l'appareil. Lorsque des dispositifs antivibratoires internes ne sont pas fournis, le cadre de l'appareil doit être suffisamment rigide pour que les supports antivibratoires puissent être fixés directement sans dispositifs de renfort supplémentaires.
 - .7 Espacer les supports antivibratoires sous les appareils de manière à ce que la distance minimale entre les supports antivibratoires d'angles adjacents soit au moins égale à la hauteur du centre de gravité des appareils. Inclure la hauteur du centre de gravité sur les dessins d'atelier. Dans le cas contraire, fournir des supports antivibratoires horizontaux appropriés.
 - .8 Choisir les supports antivibratoires en fonction de la répartition du poids de l'appareil pour permettre un fléchissement moyen conforme ou supérieur aux exigences de fléchissement requises et de manière à ce qu'aucun support antivibratoire n'ait un fléchissement inférieur à 80 % de la flexion sous charge prescrite. Un minimum de quatre (4) supports antivibratoires est requis pour chaque appareil, sauf indication contraire. Numéroter chaque support antivibratoire et y ajouter un repère de couleur pour en indiquer l'emplacement. Indiquer le numéro de code et le code de couleur sur les dessins d'atelier, sur chaque support antivibratoire et sur chaque socle pour assurer une mise en place adéquate. Indiquer clairement tous les ressorts pour indiquer la hauteur non fléchie et la flexion sous charge.
 - .9 Se reporter au tableau de flexion sous charge minimale figurant dans cette section.
- .14 Plinthes :
- .1 Fournir toutes les bases d'inertie en béton aux endroits indiqués ou requis par les fabricants des appareils. Les bases doivent être placées entre les matériels vibrants et les dispositifs antivibratoires. Fournir des bases d'inertie en béton pour les ventilateurs centrifuges dont la pression statique est supérieure à 0,875 kPa (calibre britannique des fils de 3,5 po) et/ou les moteurs de plus de 30 kW (40 HP) et pour les pompes montées sur socle de plus de 15 kW (20 HP), à l'exception des installations sur dalles au sol ou sauf indication contraire. Fournir des bases d'inertie en béton sur tous les ventilateurs à branchement direct qui nécessitent également des dispositifs de retenue de la poussée.
 - .2 À l'exception des appareils nécessitant une base d'inertie en béton, fournir des bases en acier de construction pour tout le matériel isolé contre les vibrations, sauf si le fabricant des appareils certifie qu'il est possible de les fixer directement.
 - .3 Coordonner avec la Division 03 la fourniture de socles de montage d'au moins 100 mm (4 po) de hauteur sous tout le matériel isolé. Fournir un dégagement d'au moins 175 mm (7 po) entre les éléments à noyer forés et le bord des socles de montage et suivre les instructions du consultant en structures pour les éléments à noyer forés.
- .15 Conduits :
- .1 Installer des manchettes souples de conduits sur les conduits raccordés au matériel isolé contre les vibrations.
- .16 Suspensions pour tuyauterie :

- .1 Fournir des supports souples sur toute la tuyauterie et autres éléments raccordés de manière rigide au matériel isolé contre les vibrations. Fournir les supports sur une distance de 3,0 m (9,75 pi) pour les tuyaux de DN 1 et de 13,5 m (44 pi) pour les tuyaux de DN 10. Isoler les autres dimensions de tuyaux sur une distance proportionnelle (l'interpolation et l'extrapolation peuvent être toutes deux nécessaires). Choisir les trois suspensions les plus proches de la source de vibrations pour la flexion sous charge de 25 mm (1 po) ou la flexion sous charge du matériel isolé contre les vibrations, selon la valeur la moins élevée. Choisir les supports antivibratoires restants pour la flexion sous charge de 25 mm (1 po) ou la flexion sous charge du matériel isolé contre les vibrations, selon la valeur la moins élevée.
 - .2 Lorsqu'il n'est pas possible de fournir des supports souples pour la tuyauterie raccordée de manière rigide à du matériel isolé contre les vibrations (comme un coupe-feu rigide se trouvant à l'intérieur de la distance de protection contre les vibrations requise), fournir des manchettes souples. Une extrémité de chaque manchette souple doit être installée directement sur une bride du matériel isolé contre les vibrations (entre les appareils et les robinets d'isolement), sauf indication contraire sur les dessins.
- .17 Raccordements électriques :
- .1 En coordination avec la Division 26, veiller à ce que tous les raccordements électriques au matériel isolé contre les vibrations soient réalisés à l'aide de conduits flexibles ou d'autres moyens flexibles et ne limitent pas les déplacements maximum prévus.

1.6 Exigences réglementaires

- .1 Les valeurs mises à l'essai doivent montrer que le matériel de protection parasismique utilisé avec le dispositif antivibratoire est capable de résister aux forces accrues, telles qu'elles ont été calculées pour le projet précis, à l'aide des formules fournies dans le code du bâtiment pertinent.
- .2 Fournir des supports antivibratoires et des dispositifs antivibratoires conformes aux exigences structurales du code du bâtiment, y compris la section 4.1.8.18 relative aux dispositifs d'amortissement sismiques, ou fournir des exigences équivalentes lorsqu'un dispositif antivibratoire intégré est prévu dans les supports antivibratoires ou les boulons.
- .3 Inclure la section 6.2.1.6(2) du code du bâtiment. Les boîtiers des dispositifs antivibratoires sont considérés comme des dispositifs de protection en ce qui concerne le matériel isolé et tout ressort comprimé qu'ils contiennent. Inclure un dispositif parasismique à sécurité intégrée dans tous les dispositifs antivibratoires conçus pour maintenir les matériels mécaniques et les ressorts en place.

2. PRODUITS

2.1 Généralités

- .1 Les dispositifs parasismiques, les ancrages, les boulons, les bases, les dispositifs antivibratoires et autres doivent être conçus pour résister, sans défaillance ni rupture, à la charge dynamique G prescrite dans le code pour la zone sismique dans laquelle le bâtiment est situé. Les charges nominales sont des charges aux états limites ultimes (1,5 fois la charge de service) agissant par le centre de gravité des appareils ancrés ou retenus. Les conceptions à sécurité intégrée sont acceptables.

- .2 Pour les appareils montés au sol isolés et non isolés, c'est-à-dire les réservoirs, les échangeurs de chaleur, les chaudières, etc., concevoir et fournir des ancrages et des boulons capables de résister, sans défaillance ni rupture, à une charge dynamique aux états limites ultimes, telle que définie dans le code, dépassant 0,3 g ou la valeur requise par le code, selon la valeur la plus élevée, appliquée horizontalement par le centre de gravité.
- .3 Lorsque les forces impulsives peuvent être importantes, utiliser des matériaux ductiles.
- .4 Les dispositifs parasismiques fournis en usine avec le matériel doivent répondre aux exigences de la présente section.

2.2 Fabricants acceptables

- .1 Se reporter à la section 23 05 01 – Fabricants acceptables.

2.3 Supports à ressort ouvert

- .1 Ensembles autostables à embase, munis d'un ressort stable en acier avec codage de couleur soudé en place, une plaque de montage percée en acier doux collée à une plaque acoustique en caoutchouc nervuré ou en néoprène, et un boulon de réglage du niveau d'un diamètre de 16 mm (5/8 po).

2.4 Supports à ressort fermé

- .1 Ensembles fermés, autostables et à embase, chacun muni d'un ou de plusieurs ressorts stables avec repérage couleur, d'un boîtier moulé en deux parties, de stabilisants horizontaux en caoutchouc non liants, d'une plaque acoustique en caoutchouc ou en néoprène nervurée et collée à la base du boîtier fermé et d'un boulon de réglage du niveau externe.

2.5 Supports à ressort de retenue totale

- .1 Ensembles autostables, fermés et à embase afin de limiter les déplacements verticaux et latéraux des équipements montés, chacun muni d'un ou de plusieurs ressorts stables avec repérage couleur, d'une enveloppe et d'une plaque supérieure en acier soudé et percé, d'une plaque acoustique en caoutchouc ou en néoprène nervurée et collée à la partie inférieure de l'enveloppe, d'une quincaillerie de réglage de la limite verticale et d'un boulon de réglage du niveau.

2.6 Type 1 – Supports antivibratoires de plaques en néoprène

- .1 Supports antivibratoires de plaques en néoprène ou en néoprène/acier/néoprène.
- .2 Flexion sous charge minimale de 2,5 mm (0,1 po) ou plus.
- .3 Utilisation de boulons d'ancrage sélectionnés pour les charges sismiques. Isoler les boulons de la base de l'appareil à l'aide de rondelles ou d'embouts en néoprène.
- .4 Utilisation de boulons, de rondelles et d'embouts de grosseur appropriée afin d'obtenir un dégagement latéral minimal.

2.7 Type 2 – Montages au sol en caoutchouc

- .1 Appareils d'appui en néoprène.
- .2 Flexion sous charge minimale de 5 mm (0,2 po) ou plus et capacité sismique dans toutes les directions.

- .3 Le montage consiste en une pièce moulée en fonte ductile contenant deux éléments en néoprène moulés, séparés et opposés. Les éléments doivent empêcher le manchon fileté central et le boulon de fixation d'entrer en contact avec la pièce moulée en cours de fonctionnement normal. Les matériaux en néoprène amortissant les chocs doivent être composés de manière à répondre aux spécifications des appareils d'appui.

2.8 Type 3 – Montages au sol à ressort

- .1 Les supports antivibratoires à ressort doivent être autostables, stables latéralement et fournis avec un coussinet acoustique en néoprène moulé inférieur ou un patin pneumatique acoustique en néoprène de 1/4 po (6 mm) entre la plaque de base et le support.
- .2 Tous les montages doivent être munis d'un boulon de nivellement permettant une fixation rigide à l'équipement.
- .3 Le diamètre des ressorts ne doit pas être inférieur à 0,8 de la hauteur de compression à la charge nominale et doit avoir une réserve de déplacement supplémentaire égale à 50 % du fléchissement nominal.
- .4 La flexion sous charge nominale doit être de 25 mm. Aucune charge ne doit être appliquée à un ressort à moins de 70 % de sa capacité nominale ni dépasser la capacité du fabricant.
- .5 Les ressorts ouverts peuvent être utilisés avec des amortisseurs sismiques de type 5 ou 5PD ou logés dans un boîtier résistant aux séismes. Lorsque le ressort est logé conformément aux exigences parasismiques, le boîtier doit être en fonte ductile ou en acier de construction et permettre un amortissement sismique dans toutes les directions. L'amortisseur doit être réglable verticalement et conçu pour un déplacement maximal de 6,4 mm dans toutes les directions. Les zones de chocs potentiels doivent être protégées par un embout en néoprène d'un minimum de 3,2 mm. Les documents à soumettre doivent inclure le diamètre du ressort, le fléchissement nominal, la constante de ressort, la hauteur libre et la hauteur de fonctionnement.

2.9 Type 4 – Ressorts pneumatiques à déplacement limité

- .1 Les ressorts pneumatiques à déplacement limité doivent avoir des sections supérieures et inférieures en acier reliées par un élément flexible remplaçable en néoprène renforcé de nylon à l'intérieur d'un boîtier rigide qui comprend des butées de fin de course verticales pour empêcher l'extension du ressort pneumatique lorsqu'un poids est enlevé.
- .2 La configuration des ressorts pneumatiques doit être celle de soufflets multiples.
- .3 La fréquence naturelle à 690 kPa doit être de 1,5 Hz.
- .4 L'admission d'air dans les ressorts pneumatiques doit se faire par le côté. Conçu pour fonctionner à une pression d'air maximale de 690 kPa (100 lb/po). Tous les systèmes de ressorts pneumatiques doivent être interconnectés et alimentés par l'air de commande du bâtiment ou par une alimentation en air supplémentaire. Le système de ressorts pneumatiques est fourni avec trois (3) valves égalisatrices pour maintenir le nivellement à plus ou moins 3 mm (1/8 po). Fournir un compresseur d'air si nécessaire (si aucun n'est disponible dans le bâtiment).
- .5 Les ressorts pneumatiques doivent être utilisés avec des amortisseurs sismiques de type 5 ou 5PD ou être ajustés dans un boîtier intégral approuvé par l'Office of Statewide Health Planning and Development (OSHDP) (voir le type 3A).
- .6 Ils sont adaptés à l'installation extérieure.

2.10 Type 5 – Amortisseurs sismiques

- .1 Les amortisseurs sismiques omnidirectionnels sont constitués d'éléments en acier autobloquants et retenus par un embout d'appui en néoprène moulé d'un seul tenant.

- .2 Les embouts doivent être remplaçables et avoir une épaisseur minimale de 6 mm (1/4 po).
- .3 Les charges nominales ne doivent pas dépasser 6895 kPa (1000 lb/po).
- .4 Une lame d'air minimale de 3 mm (1/8 po) doit être incorporée dans la conception de l'amortisseur dans toutes les directions avant que le contact ne soit établi entre les surfaces rigides et résilientes. Les embouts des amortisseurs doivent être démontables pour permettre l'inspection des dégagements internes. S'assurer que l'embout en néoprène peut être facilement tourné à la main après l'installation et qu'il n'y a pas de courts-circuits avant que les systèmes ne soient activés.

2.11 Type 7N – Suspensions en néoprène

- .1 Les suspensions en néoprène à double fléchissement consistent en un cadre en acier rigide contenant un élément en néoprène avec une rondelle d'acier supérieure encastrée et une bride inférieure intégrée, qui fera saillie et sera à ajustement serré dans l'ouverture circulaire inférieure du cadre des suspensions. Le trou inférieur de la boîte de suspension doit être d'un diamètre suffisamment grand pour permettre à la tige de suspension filetée d'osciller sur un arc minimal de 30° d'un côté à l'autre avant d'entrer en contact avec la bride en néoprène. La flexion sous charge nominale en charge doit être de 5 mm. Aucune charge ne doit être appliquée à une suspension à moins de 50 % de ce fléchissement, et elle ne doit pas dépasser la charge maximale recommandée par le fabricant.

2.12 Type 7S – Suspensions d'isolation à ressort

- .1 Les suspensions d'isolation à ressort consistent en un cadre en acier rigide contenant un ressort en acier (voir le type 3) et sont placées dans un coussinet en néoprène renforcé de rondelles en acier. Ce coussinet doit être muni d'un embout en néoprène faisant saillie à travers la boîte en acier. Le diamètre des ressorts et des trous inférieurs des boîtes de suspension doit être suffisamment grand pour permettre à la tige de suspension d'osciller sur un arc de 30 degrés d'un côté à l'autre avant d'entrer en contact avec les embouts en néoprène en saillie. Le choix des ressorts et les données à soumettre sont semblables à ceux du type 3.

2.13 Type 7SN – Suspensions à ressort avec éléments en néoprène

- .1 Les suspensions consisteront en des cadres en acier rigides contenant des éléments en néoprène d'une épaisseur minimale de 32 mm (1 1/4 po) au haut et un ressort en acier logé dans un coussinet en néoprène renforcé de rondelles en acier au bas. L'élément en néoprène et le coussinet doivent être munis d'embouts en néoprène faisant saillie à travers la boîte en acier.
- .2 Une combinaison de rondelles antirebond en caoutchouc et en acier doit être fournie comme butée haute sismique pour les tuyaux, les conduits et l'équipement suspendus. L'épaisseur du caoutchouc doit être d'un minimum de 6 mm (1/4 po).
- .3 Pour maintenir la stabilité, les boîtes ne doivent pas être articulées comme des supports à étriers ou l'élément en néoprène empilé sur le ressort.
- .4 Le diamètre des ressorts et des trous inférieurs des boîtes de suspension doit être suffisamment grand pour permettre à la tige de suspension d'osciller sur un arc de 30 degrés d'un côté à l'autre avant d'entrer en contact avec les embouts en néoprène en saillie.
- .5 Suspensions à ressort à codage couleur, sous boîtier recouvert d'une peinture antirouille.

2.14 Type 8 – Rondelle ou embout en néoprène

- .1 Rondelle ou embout d'appui en néoprène moulé d'un seul tenant. L'embout doit entourer le boulon d'ancrage et comporter une rondelle plate pour éviter tout contact métal sur métal.

- .2 Utiliser la rondelle ou l'embout uniquement sur les équipements légers.

2.15 Type 9 – Limiteurs de poussée horizontale

- .1 Le matériel de traitement d'air à ressort isolant doit être équipé de limiteurs de poussée horizontale conçus pour limiter les déplacements dus à la poussée à plus ou moins 1/4 po au démarrage et à l'arrêt de l'équipement.
- .2 Les dispositifs de retenue doivent consister en une paire de ressorts de type 3, avec des coussinets en néoprène moulés ayant le même fléchissement que ceux prescrits pour l'équipement. Les limiteurs doivent être fixés à la ligne de centre de la butée et être symétriques de chaque côté du dispositif.

2.16 Type 10 – Joints acoustiques de parois fendues

- .1 Les joints de parois fendues consistent en deux moitiés de tuyaux boulonnées avec une éponge en néoprène d'une épaisseur minimale de 18 mm collée aux faces du revêtement. Le joint doit être serré autour du tuyau afin d'éliminer le dégagement entre la face intérieure de l'éponge et la tuyauterie.
- .2 Du béton peut être tassé autour du joint pour l'intégrer au plancher, au mur ou au plafond si le joint n'est pas déjà mis en place autour de la tuyauterie avant la construction de l'élément du bâtiment. Les joints doivent dépasser d'un minimum de 25 mm des deux côtés de la paroi.
- .3 Lorsque la température dépasse 113° °C, de la fibre de verre de densité 10# peut être utilisée à la place de l'éponge.

2.17 Type 11 – Ancrage pour canalisation verticale

- .1 Tous les ancrages de tuyaux acoustiques directionnels consistent en deux diamètres de tubes en acier séparés par un élément en néoprène d'un minimum de 12 mm d'épaisseur ayant un indice de 60 au duromètre. La retenue verticale est assurée par un matériau semblable disposé de manière à empêcher tout déplacement vertical dans les deux sens. Les charges admissibles sur le matériau isolant ne doivent pas dépasser 500 lb/po (0,35 kg/mm²) et doivent être conçues pour maintenir une résistance égale dans toutes les directions.
- .2 Fournir des supports antivibratoires d'application à chaud comme requis.

2.18 Type 12 – Guides pour canalisation verticale

- .1 Les guides doivent être utilisés avec les supports antivibratoires à ressort de type 3 et consister en un assemblage télescopique de tubes en acier de deux diamètres séparés par un élément en néoprène d'un minimum de 12 mm d'épaisseur ayant un indice de 60 au duromètre. La hauteur des guides doit être préréglée à l'aide d'une goupille de sécurité pour permettre les mouvements verticaux dus à la dilatation et au retrait des tuyaux. Les guides doivent pouvoir se déplacer de plus ou moins 40 mm ou satisfaire aux besoins du projet.

2.19 Type 13 – Manchettes souples de tuyaux

- .1 Les manchettes souples de tuyaux doivent être fournies avec des matériaux de protection parasismique.
- .2 Lorsque des manchettes souples ne sont pas prescrites pour les tuyaux dans d'autres sections, elles doivent être conformes à ces prescriptions.

- .3 Les joints de dilatation doivent être en terpolymère d'éthylène-propylène-diène (EPDM) curé au peroxyde avec des câbles de renfort en Kevlar®. Les caractéristiques certifiées des produits de remplacement doivent être égales ou supérieures. Les brides en caoutchouc à face de joint surélevée doivent recouvrir des anneaux en acier massif afin d'éviter qu'elles soient arrachées. Les câbles souples ne sont pas acceptables.
- .4 Les manchettes de 3/4 po à 2 po (19 mm à 50 mm) peuvent être munies d'une sphère, de brides filetées et boulonnées et d'un dispositif de retenue des câbles.
- .5 Les manchettes de 1 1/2 po à 14 po (40 mm à 350 mm) doivent être munies d'un anneau extérieur en fonte ductile entre les deux sphères. Les manchettes de 16 po à 24 po (400 mm à 600 mm) peuvent être à sphère unique.
- .6 Les puissances nominales minimales jusqu'à 14 po (350 mm) doivent être de 250 lb/po à 170 °F et de 215 lb/po à 250 °F (1,72 MPa à 77 °C et 1,48 MPa à 121 °C) et celles de 16 po (400 mm) à 24 po (600 mm) doivent de 180 lb/po à 170 °F et de 150 lb/po à 250 °F (1,24 MPa à 77 °C et 1,03 MPa à 121 °C). Des connecteurs de puissance nominale supérieure peuvent être utilisés si nécessaire.
- .7 Les coefficients de sécurité doivent être de 3/1 au minimum. Tous les joints de dilatation doivent être éprouvés en usine à 150 % de la pression maximale pendant 12 minutes avant l'expédition.
- .8 L'espace entre les tuyaux doit être égal à la longueur des joints de dilatation sous pression. Des tiges de commande traversant des rondelles en néoprène avec manchon de 1/2 po (13 mm) d'épaisseur, suffisamment grandes pour supporter la poussée à 1000 lb/po (0,7 kg/mm²) de surface, peuvent être utilisées sur des tuyaux non ancrés lorsque le fabricant détermine que la puissance nominale du joint de dilatation serait dépassée sans ces rondelles.
- .9 Les documents à soumettre doivent contenir deux rapports d'essais réalisés par des consultants indépendants et montrant des réductions minimales de 20 DB dans l'accélération des vibrations et de 10 DB dans les niveaux de pression acoustique à des fréquences de rotation typiques des volets pour ce produit ou un produit semblable du même fabricant.
- .10 Tous les joints de dilatation doivent être réalisés du côté de l'équipement des robinets d'arrêt.

2.20 Type 14 – Manchettes souples de conduits

- .1 Manchettes souples de conduits en métal Duro Dyne avec tissu Durolon ou produit équivalent approuvé.
- .2 Fournir des manchettes souples de conduits de 75 mm (3 po) et un espace métal-métal de 40 mm (1 1/2 po). Les ventilateurs centrifuges d'un diamètre de 900 mm (36 po) et les roues de ventilateur plus grandes utilisent des raccords souples de 150 mm (6 po) de long.
- .3 Ne pas poser les connecteurs sur les systèmes d'échappement pour vapeurs d'acide perchlorique.
- .4 Fournir des ressorts stabilisateurs limitant le mouvement des manchettes souples à 25 % de la largeur de la toile dans des conditions uniformes de fonctionnement et à 40 % lors de la mise en marche.

2.21 Bases – Type B1 – Inertie du béton

- .1 Les bases d'inertie en béton doivent être formées dans une base périmétrique en acier de construction, renforcée au besoin pour empêcher la flexion, le désalignement de l'entraînement et du bloc entraîné ou le transfert de contraintes vers l'équipement. Le socle doit être équipé de glissières de moteur, de supports de coude de socle de pompe, les renforts, de la quincaillerie nécessaire au boulonnage de l'équipement et de supports antivibratoires.
- .2 L'épaisseur minimale de la base d'inertie doit être conforme aux exigences du tableau suivant :

Taille du moteur		Épaisseur minimale	
HP	KW	mm	pouces
5 à 15	4 à 11	150	6
20 à 50	15 à 37	200	8
60 à 75	45 à 55	250	10
100 à 250	75 à 190	300	12

- .3 Des supports permettant de gagner en hauteur doivent être utilisés dans tous les emplacements de montage afin de fournir un dégagement de base de 25 mm (1 po).

2.22 Socles – Type B2 – Acier

- .1 Les socles en acier de construction intégrés doivent être fournis.
- .2 Les socles rectangulaires sont préférables pour tous les équipements. Les machines frigorifiques centrifuges et les socles de pompes peuvent être en forme de T ou de L là où l'espace est insuffisant.
- .3 Les socles de pompes pour les pompes à coquille fendue doivent inclure des supports pour les coudes d'aspiration et de refoulement.
- .4 Tous les éléments du périmètre doivent être des poutres en acier d'une profondeur minimale correspondant au 1/10 de la dimension la plus longue du socle. La profondeur du socle ne doit pas dépasser 350 mm (14 po), à condition que le fléchissement et le désalignement soient maintenus dans des limites acceptables déterminées par le fabricant.
- .5 Des supports permettant de gagner en hauteur doivent être utilisés dans tous les emplacements de montage afin de fournir un dégagement de base de 25 mm (1 po).

2.23 Garnitures d'étanchéité à cellules fermées

- .1 Garniture d'étanchéité périphérique continue en mousse à cellules fermées de 20 mm (3/4 po) d'épaisseur pour isoler le socle des équipements préassemblés, des appareils de traitement d'air, des ventilateurs d'extraction, etc. des planchers en béton et des rebords de toit.
- .2 Ne pas utiliser pour les installations conformes aux normes NFPA96.

2.24 Boulon d'ancrage

- .1 Équivalent aux boulons d'ancrage sismiques de type SAB de Mason Industries.

2.25 Dispositifs et systèmes de protection parasismique des câbles

- .1 Câbles d'aéronef en acier galvanisé, dimensionnés pour résister aux charges sismiques avec un coefficient de sécurité minimal de deux et disposés de manière à fournir une protection dans toutes les directions.

- .2 Les câbles doivent être préalablement étirés pour obtenir un module d'élasticité minimal certifié. Les raccords d'extrémité de câbles doivent être en acier et pivoter jusqu'à l'angle d'installation définitive. Deux boulons de serrage doivent être utilisés pour accrocher le câble de façon adéquate.
- .3 Les câbles ne doivent pas pouvoir se plier sur des bordures à arêtes vives.
- .4 Les câbles doivent être adaptés aux types d'installation suivants :
 - .1 Au plafond et au boulon de chape.
 - .2 Entre l'écrou des tiges de suspension et la chape.
 - .3 Attachés à une poutre.

3. EXÉCUTION

3.1 Généralités

- .1 Installer tous les supports antivibratoires et les dispositifs parasismiques conformément aux instructions écrites du fabricant et à toutes les données certifiées à soumettre.
- .2 Contreventer les équipements en ligne indépendamment des conduits et des tuyaux.
- .3 Ne pas mélanger les supports solides et les supports de câbles.
- .4 Tous les parcours de câbles doivent comporter un minimum de deux contreventements transversaux et d'un contreventement longitudinal. Un parcours est défini comme tout changement de direction, à l'exception des décalages.

3.2 Installation des dispositifs et systèmes de protection parasismique

- .1 Le guide des composants mécaniques de protection parasismique ci-dessous doit être utilisé comme un guide général pour établir les méthodes de protection parasismique, les pièces de quincaillerie et les fixations appropriées. Toutefois, en raison des différences de construction, de taille, de poids et de configuration des matériels des différents fabricants et de la diversité des méthodes et moyens d'installation des matériels et des différents composants, les méthodes de protection parasismique précises doivent être confirmées sur place. Les matériaux et les méthodes de protection parasismique doivent être examinés et approuvés par le consultant sismique.

3.3 Guide des composants mécaniques de protection parasismique

Élément	Type de dispositif parasismique	Quantité minimale de dispositifs parasismiques	Remarques
Pompes en ligne	RCL	2	Pompe fixée aux tuyaux
Pompes non isolées	BSMB	4	Pompe à embase
Pompes isolées	AMSIS	4	Pompe à embase
Vases d'expansion	RCL	4	
Réservoirs à eau chaude domestique	RCL	4	Fixer à l'arcade de la bande en acier amovible.
Réservoirs à glycol	RCL	4	Fixer à l'arcade de la bande en acier amovible.
Chaudières			
– Avec socle	BSMB	4	

Élément	Type de dispositif parasismique	Quantité minimale de dispositifs parasismiques	Remarques
– Sans socle	SAM	4	
Refroidisseurs			
– Isolé	AM SIS	4	
– Non isolé	BSMB	4	
ATA et systèmes de climatisation autostables			
– Avec socle	BSMB	4	
– Sans socle	SAM	4	
Groupes de conditionnement d'air en toiture monoblocs (tous types)			
Ventilateurs – suspendus			
– Isolé	RCL	4	
– Non isolé	RCL	4	
Grilles, registres et diffuseurs			
	RCL	4	Lorsqu'il n'est pas boulonné aux conduits (p. ex., dans les plafonds en T)
Tuyauterie			
	RCL TSF	Comme requis	Selon les spécifications
Conduits et raccords			
	RCL TSF	Comme requis	Selon les spécifications

LÉGENDE	
RCL	Dispositif de retenue des câbles lâches (boulonné à la structure)
AM SIS	Amortisseur sismique (boulonné à la structure)
TSF	Tiges de support filetées (boulonnées ou serrées à la structure)
BL	Boulon de la longrine (longrine boulonnée à la structure)
BSMB	Boulon du socle de montage en béton (socle doit être fixé à la structure)
SAM	Socle en acier sur mesure (boulonné à la structure)
BRT	Boulon du rebord de toit (rebord de toit boulonné à la structure du toit)

3.4 Dispositifs et systèmes de protection parasismique des tuyaux

- .1 Veiller à la protection parasismique de tous les tuyaux comme suit :
 - .1 Veiller à la protection parasismique de tous les tuyaux comme suit :
 - .1 Les tuyauteries de mazout, la tuyauterie de gaz, la tuyauterie de gaz médical et la tuyauterie d'air comprimé de DN 1 ou plus.
 - .2 La tuyauterie située dans les chaufferies, les locaux d'installations mécaniques et les locaux d'équipement de réfrigération de DN 1 ¼ ou plus.

- .3 Tous les autres tuyaux de DN 2 ½ et plus.
- .2 Fournir des dispositifs de protection transversaux des tuyaux à un espacement maximal de 12 m (40 pi) pour tous les formats de tuyaux, sauf si un espacement moindre est nécessaire pour limiter les charges d'ancrage.
- .3 Les dispositifs de protection longitudinaux des tuyaux doivent être à un espacement maximal de 24 m (80 pi) pour tous les formats de tuyaux, sauf si un espacement moindre est nécessaire pour limiter les charges d'ancrage.
- .4 Pour les tuyauteries de mazout et de gaz, les dispositifs de protection transversaux doivent être espacés d'un maximum de 6 m (20 pi) et les dispositifs de protection longitudinaux, d'un maximum de 12 m (40 pi).
- .5 Lorsque la dilatation thermique entre en ligne de compte, les guides et les ancrages peuvent être utilisés comme dispositifs de protection transversaux et longitudinaux à condition qu'ils aient une capacité égale ou supérieure aux charges de protection, en plus des charges induites par la dilatation ou le retrait.
- .6 Des pattes d'attache doivent être utilisées pour fixer les tuyaux à tous les éléments de trapèze avant d'installer les dispositifs de protection d'une manière semblable aux supports à étrier.

3.5 Dispositifs et systèmes de protection parasismique des conduits et raccords

- .1 Veiller à la protection parasismique de tous les conduits et raccords comme suit :
 - .1 Veiller à la protection de tous les matériels et appareils montés sur les conduits et raccords.
 - .2 Les dispositifs de protection transversaux doivent être installés à des intervalles de 9 m (30 pi) ou aux extrémités du tronçon de canalisation si sa longueur est inférieure à l'intervalle prescrit. Des dispositifs de protection transversaux doivent être installés à chaque courbe de conduit et à chaque extrémité d'un tronçon de canalisation.
 - .3 Des dispositifs de protection longitudinaux doivent être installés à des intervalles de 18 m (60 pi), avec au moins un dispositif de protection par tronçon de canalisation.
 - .4 Les conduits doivent être renforcés à l'emplacement des dispositifs de protection. La pièce de renfort consiste en un angle supplémentaire au sommet des conduits qui sont fixés aux tiges de suspensions des supports. Les conduits doivent être fixés aux angles supérieurs et au trapèze inférieur.
 - .5 Un groupe de conduits peut être combiné dans un cadre plus grand de sorte que les dimensions et le poids combinés des conduits soient inférieurs ou égaux aux dimensions et aux poids maximaux du conduit pour lequel des détails de contreventement sont choisis.
 - .6 Les murs (y compris les cloisons non porteuses en plaques de plâtre) traversés par des conduits peuvent remplacer un contreventement transversal typique. Fournir un cadre en profilés autour des conduits et des cales solides entre le conduit et le cadre.

3.6 Dispositifs et systèmes de protection parasismique des câbles

- .1 Les dispositifs de protection des câbles doivent être installés de manière à être légèrement détendus afin d'éviter tout court-circuit des appareils, des tuyaux ou des conduits suspendus isolés.
- .2 Les câbles sont installés de manière à être tendus sur les systèmes non isolés.
- .3 Lorsque les dispositifs de protection des câbles sont installés sur des tiges de soutien avec des supports antivibratoires à ressort, les suspensions d'isolation à ressort doivent être du type prescrit.

3.7 Installation des dispositifs antivibratoires – Généralités

- .1 Les dispositifs antivibratoires décrits dans la section 2 ci-dessus doivent être appliqués en fonction de quatre situations de base propres au projet. Les exigences pour chacune d'entre elles sont décrites ci-dessous :
 - .1 Classification acoustique W – Entrepôt, industriel
- .2 Ce projet a une classification acoustique de (W). Se reporter à la nomenclature des dispositifs antivibratoires pour connaître les exigences concernant les dispositifs antivibratoires.
- .3 Sauf indication contraire, les dispositifs antivibratoires doivent provenir d'un seul et même fabricant.
- .4 Veiller à ce que le fabricant de systèmes de dispositifs antivibratoires coordonne la sélection des matériaux avec l'équipement fourni afin de garantir le respect des critères de performance. Permettre la dilatation et le retrait lors de la sélection et de l'installation des matériaux.
- .5 Utiliser la vitesse (tr/min) la plus basse prévue pour les appareils à deux vitesses pour déterminer le fléchissement des supports antivibratoires.
- .6 Avant de boulonner les supports antivibratoires à la structure, mettre l'équipement en marche et équilibrer les systèmes afin que les supports antivibratoires puissent être réglés dans la bonne position de fonctionnement avant d'installer les ancrages (résistants aux séismes).
- .7 Lorsque les boulons d'ancrage des supports antivibratoires ou des dispositifs parasismiques pénètrent dans les membranes de toiture, les produits d'étanchéité de toutes les pénétrations de la membrane de toiture doivent être en conformité complète avec les exigences en matière d'installation et les termes de la garantie des entrepreneurs en couverture concernée. S'assurer que le produit d'étanchéité est compatible avec les différents composants des supports antivibratoires tels que le néoprène.
- .8 Sauf indication contraire, installer les matériaux de protection pour l'équipement monté sur socle sur des socles de montage en béton qui s'étendent au moins sur la totalité du socle et de la zone isolée du matériel isolé. Les exigences supplémentaires sont les suivantes :
 - .1 Mettre les socles de niveau à l'aide de cales et de blocs afin que la tuyauterie et les conduits d'air puissent être raccordés à un appareil au son niveau de fonctionnement approprié, et ce, avant d'effectuer le réglage des supports antivibratoires, et veiller à ce qu'il n'y ait aucun contact entre le matériel isolé et la charpente du bâtiment.
 - .2 Les socles en acier doivent présenter un dégagement par rapport à la couche de fondation de 25 mm (1 po).
 - .3 Les socles en béton doivent présenter un dégagement par rapport à la couche de fondation de 50 mm (2 po).
- .9 Lorsqu'un tuyau d'admission de pompe ou une configuration de tuyauterie semblable nécessite un support de socle, construire une base en acier ou une base d'inertie suffisamment grande pour accueillir le socle.
- .10 Isoler la tuyauterie de plus de 25 mm (1 po) de diamètre directement raccordée à des matériels motorisés ou à du matériel isolé contre les vibrations avec des suspensions à ressort de 25 mm (1 po) de flexion sous charge à intervalles réguliers conformément aux exigences suivantes :
 - .1 Pour les tuyaux d'un diamètre inférieur ou égal à 100 mm (4 po) – les 3 premiers points d'appui.
 - .2 Pour les tuyaux de 125 mm (5 po) à 200 mm (8 po) de diamètre – les 4 premiers points d'appui.

- .3 Pour les tuyaux d'un diamètre égal ou supérieur à 250 mm (10 po) – les 6 premiers points d'appui.
- .11 Le premier point du support des tuyaux isolés doit avoir une flexion sous charge égale à deux fois le fléchissement du matériel isolé, mais d'un maximum de 50 mm (2 po).
- .12 Isoler les réducteurs de pression de vapeur et la tuyauterie en amont et en aval sur une distance de 15 m. Installer les socles des réducteurs de pression des tuyaux sur des socles isolants contre la chaleur de 12 mm d'épaisseur, avec des passe-fils isolants contre la chaleur sur les boulons d'ancrage et les socles de type 1 ci-dessous. Le socle isolant doit être suffisant pour maintenir le socle de type 1 dans les limites de température fixées par le fabricant. Soumettre les dessins d'atelier contenant les détails.
- .13 Raccorder les silencieux des génératrices de secours directement à la structure. Fournir des dispositifs parasismiques pour les silencieux. (Le raccord flexible entre le générateur et le tuyau d'échappement est fourni par la Division 26.)
- .14 Des manchettes souples de tuyaux (support antivibratoire de type 13) doivent être fournies et installées conformément au calendrier d'application des dispositifs antivibratoires.
- .15 Prévoir des boîtiers galvanisés à chaud et des ressorts enduits de néoprène, ou toute autre protection acceptable contre les intempéries, pour tous les systèmes de protection parasismique situés à l'extérieur ou dans des endroits où l'humidité est élevée et peut provoquer de la corrosion.
- .16 Pour tout l'équipement monté sur des dispositifs antivibratoires, prévoir un dégagement minimal de 50 mm (2 po) par rapport aux autres structures, tuyaux, appareils, etc.
- .17 Avant de boulonner les supports antivibratoires à la structure, mettre l'équipement en marche et équilibrer les systèmes afin que les supports antivibratoires puissent être réglés dans la bonne position de fonctionnement avant d'installer les éléments à noyer forés.
- .18 Lorsque des supports antivibratoires à ressort sont utilisés pour de l'équipement dont le poids opérationnel est sensiblement différent du poids installé, bloquer l'équipement à l'aide de cales temporaires jusqu'aux hauteurs définitives avant de raccorder la tuyauterie. Lorsque la pleine charge est appliquée, régler les supports antivibratoires pour qu'ils reprennent la charge juste assez pour permettre le démontage des cales.
- .19 Après l'installation et le réglage des supports antivibratoires, vérifier le fléchissement en charge pour s'assurer que la charge se situe dans la plage prescrite.
- .20 Lorsque les boulons de maintien des supports antivibratoires ou des fixations pénètrent dans les membranes de toiture, coordonner avec la Division 7 et avec l'Entrepreneur en couverture.
- .21 Pour toutes les installations de pompes, s'assurer que les pompes sont installées et alignées de manière à ce qu'aucune charge de tuyauterie ne soit imposée à la pompe. Les pompes et la tuyauterie doivent être soutenues indépendamment et alignées avant le raccordement final.
- .22 Lorsque des tuyaux isolés raccordés à des équipements bruyants sont reliés au local des installations mécaniques par des caniveaux de plomberie ou d'autres ouvertures, les tuyaux isolés doivent être positionnés de manière à éviter tout contact avec la structure, l'ossature, les panneaux de gypse et les autres pièces susceptibles d'émettre des bruits. Soumettre les détails proposés pour répondre à cette exigence. Pour tous les projets AAA et AA, des joints acoustiques de type 10 doivent être fournis sur la tuyauterie entrant ou sortant des locaux d'installations mécaniques.
- .23 Veiller à ce que les dispositifs de protection parasismique installés ne nuisent pas au fonctionnement adéquat des dispositifs antivibratoires exigés par cette section.
- .24 Toute la tuyauterie de protection incendie doit être contreventée conformément aux normes NFPA 13 et 14.

- .25 Pour les raccords de câblage de commande aux matériels isolés contre les vibrations, veiller à utiliser des conduits métalliques flexibles avec un coude à 90° pour les conduits de 25 mm (1 po) de diamètre et moins, et pour les conduits de plus de 25 mm (1 po) de diamètre, utiliser des accouplements EC de série Crouse-Hinds. Les raccords doivent être suffisamment longs pour que les conduits restent intacts si l'équipement se déplace latéralement de 300 mm (12 po) par rapport à sa position d'installation et suffisamment souples pour transmettre moins de vibrations à la structure que ne le font les dispositifs antivibratoires. Coordonner ces exigences avec les corps de métiers mécaniques concernés. Si le raccordement à l'énergie électrique n'est pas effectué d'une façon semblable dans le cadre des travaux d'électricité, il convient de le signaler au Consultant.

3.8 Type 2 – Montages au sol en caoutchouc

- .1 Monter les pompes en ligne sur deux (2) supports antivibratoires en caoutchouc montés au sol sous chaque pied de support selon la nomenclature.
- .2 Fixer l'équipement monté sur une dalle au sol sur des supports antivibratoires en caoutchouc montés au sol, sauf indication contraire.
- .3 Assurer la protection de l'élément en caoutchouc contre le contact avec l'huile dans le local des installations mécaniques.

3.9 Type 3 – Montages au sol à ressort

- .1 Sauf indication contraire, isoler tout l'équipement monté au sol ou sur socle au moyen de supports antivibratoires à ressort montés au sol.
- .2 Isoler les refroidisseurs refroidis par air au moyen de supports antivibratoires à ressort montés au sol et de coussins en néoprène placés sous les plaques de base des isolateurs. Soumettre les détails des supports et suspensions pour la tuyauterie sur le toit et les traversées de murs et de toits.
- .3 Sauf indication contraire, isoler les compresseurs d'air au moyen de supports antivibratoires à ressort montés au sol et d'une base d'inertie en béton.
- .4 Sauf indication contraire, monter les tours de refroidissement sur des supports antivibratoires à ressort montés au sol et, si nécessaire, sur des amortisseurs sismiques pour répondre aux exigences parasismiques.

3.10 Type 4 – Ressorts pneumatiques à déplacement limité

- .1 Isoler les pompes de 19 kW (25 HP) et plus en les installant sur des montages pneumatiques retenus, mais utiliser des montages au sol en caoutchouc pour les installations sur dalles au sol.
- .2 Isoler les refroidisseurs sur des montages pneumatiques retenus selon la nomenclature.

3.11 Type 5 – Amortisseurs sismiques

- .1 Les embouts en néoprène doivent être tournés pour s'assurer qu'il n'y a pas de court-circuit avant que les systèmes ne soient activés.

3.12 Type 6 S – Dispositifs antivibratoires sur rails continus pour l'équipement monté en toiture

- .1 Monter les dispositifs antivibratoires du rebord de toit conformément aux instructions fournies avec l'ensemble. Faire correspondre les dispositifs antivibratoires avec les unités de toit associées et orienter les dispositifs antivibratoires selon les indications du fabricant afin de garantir un chargement adéquat et des performances optimales.

- .2 Calfeutrer le haut du rebord de toit avec deux (2) cordons de calfeutrage fournis et centrer l'assemblage antivibratoire sur le rebord de toit et, sauf indication contraire, visser en place avec des tire-fonds de 50 mm (2 po) à 900 mm (36 po) d'entraxe. Positionner la garniture d'étanchéité sur le rail supérieur ou, autrement, calfeutrer avec deux (2) cordons de calfeutrage fournis et orienter et abaisser l'unité de toit sur les rails d'isolation des vibrations et, sauf indication contraire, visser l'unité sur le rail supérieur avec des tire-fonds de 25 mm (1 po) à 900 mm (36 po) d'entraxe.
- .3 Après avoir solidement assujéti l'unité de toit, mais avant l'installation des ouvrages pouvant être endommagés, pulvériser de l'eau sur chaque assemblage de matériels isolés contre les vibrations et corriger les fuites d'eau.

3.13 Type 7S et 7SN – Suspensions à ressort

- .1 Placer les suspensions d'isolation aussi près que possible de la structure de support aérien.
- .2 L'installation doit être conçue pour permettre un mouvement angulaire du boîtier ou de la tige de suspension de 30 degrés sans contact métal sur métal.
- .3 Tous les conduits d'évacuation sur une distance de 15 m (50 pi) à partir de l'équipement raccordé doivent être isolés de la charpente du bâtiment au moyen de suspensions à ressort. Le fléchissement des ressorts doit être d'un minimum de 19 mm (0,75 po).

3.14 Type 8 – Rondelle ou embout en néoprène

- .1 Isoler le variateur de fréquence à l'aide de supports antivibratoires de rondelles/embouts en néoprène ou de passe-fils souples de manière à ce que la transmission des bruits provenant de la structure aux espaces occupés soit inférieure à la transmission des bruits aériens.

3.15 Type 13 – Manchettes souples de tuyauterie

- .1 Fournir des manchettes souples de tuyauterie pour les raccords (y compris la plomberie) des dispositifs parasismiques. Fournir les manchettes au métier de la plomberie approprié aux fins d'installation.

3.16 Type 14 – Manchettes souples de conduits

- .1 Installer les manchettes souples de manière à ce que le profil en travers des conduits ne soit pas réduit par le fléchissement de la manchette souple.

3.17 Garnitures d'étanchéité à cellules fermées

- .1 Choisir la largeur pour une charge nominale de 21 kPa (3 lb/po) sous le poids du matériel et prévoir une compression de 25 % de 5 mm (3/16 po).
- .2 Augmenter la largeur de la bordure à l'aide d'une cale en acier si nécessaire pour accueillir la garniture d'étanchéité.
- .3 Pour les matériels et appareils légers tel que les ventilateurs d'extraction, le fléchissement doit être d'un minimum de 1 mm (0,05 po).

3.18 Nomenclature de la flexion sous charge minimale

Matériel	Matériel soutenu par :	
	Dalle sur sol	Dalle surélevée
Ventilateurs et appareils C et V monoblocs :		
Moins de 0,5 HP	1 mm (1/16 po)	1 mm (1/16 po)
0,5 à 7,5 HP	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)

7,5 à 40 HP – jusqu'à 400 tr/min	38 mm (1 ½ po)	38 mm (1 ½ po)
7,5 à 40 HP – plus de 400 tr/min	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)
Plus de 40 HP – jusqu'à 400 tr/min	38 mm (1 ½ pi)	38 mm (1 ½ po)
Plus de 30 kW (40 HP) – plus de 400 tr/min	25 mm (1 po)	38 mm (1 ½ po)

REMARQUES :

- .1 Le tableau indique la flexion sous charge des supports antivibratoires requis pour tous les ventilateurs, quelle que soit leur puissance nominale, et pour tous les autres appareils commandés par moteur de plus de 0,37 kW (0,5 HP).
- .2 Informer le consultant des appareils ne figurant pas dans ce tableau et obtenir des précisions sur les exigences de performance des dispositifs antivibratoires.
- .3 Des supports antivibratoires à ressort en acier doivent être utilisés pour tous les fléchissements de 12 mm (½ po) et plus.
- .4 Des supports antivibratoires en néoprène doivent être utilisés pour les fléchissements de 6 mm (¼ po) et moins.
- .5 Utiliser des supports antivibratoires à ressort logés pour la pompe à chaleur.
- .6 Des bases d'inertie en béton sont nécessaires pour les pompes de plus de 15 kW (20 HP) et les ventilateurs de plus de 30 kW (40 HP).

3.19 Nomenclature des dispositifs antivibratoires

Matériel	AAA	AA	A	W
Appareils monoblocs de traitement d'air montés				
Isolation interne	6S et 14	6S et 14	6N et 14	-
Sans isolation interne	6S et 14	6S et 14	6N et 14	6N et 14
Ventilateurs suspendus				
>>5 HP<< 1200 tr/min	7SN et 14	7S et 14	7S et 14	7S et 14
>>5 HP>> 1200 tr/min	7SN et 14	7S et 14	7N et 14	8 et 14
>>1/2 HP>> 1200 tr/min	7S et 14	7N et 14	8 et 14	8 et 14
Fractionnaire	8 et 14	8 et 14		

Remarque :

- .1 Le tableau indique le type d'isolant requis, le type de base (B) si nécessaire et toute autre section importante.
- .2 Les supports antivibratoires de type 3 et 4 peuvent être utilisés avec des supports antivibratoires de type 5 et 5PD et des dispositifs d'amortissement. Les pièces d'équipement requises pour une protection parasismique « après-séisme » doivent utiliser des dispositifs d'amortissement 5PD avec des supports antivibratoires de type 3 et 4.

3.20 Contrôle de la qualité sur place

- .1 Ingénieur sismique :

- .1 L'ingénieur sismique doit effectuer tous les contrôles effectués sur place nécessaires pour satisfaire à l'obligation imposée par le Code du bâtiment de fournir l'assurance d'un examen professionnel sur le terrain et d'une conformité en soutenant le professionnel agréé en vertu de l'annexe S-C pour l'ingénierie sismique.
 - .2 Soumettre les rapports concis des contrôles effectués sur place au Consultant dans les trois (3) jours suivant chaque contrôle effectué sur place.
 - .3 S'il y a lieu, faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le fabricant.
- .2 Contrôles assurés sur place par le fabricant.
- .1 Prendre les arrangements nécessaires avec le représentant du fabricant pour qu'il procède à l'inspection des travaux prévus à la présente section, et qu'il soumette des rapports écrits confirmant que ces derniers sont conformes aux exigences des Documents Contractuels.
 - .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant : le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier la qualité de la mise en oeuvre aux étapes suivantes.
 - .1 [Deux (2) fois] au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à [25] % puis à [60] %.
 - .2 Une fois les travaux terminés.
 - .3 Soumettre un rapport concis du fabricant au Consultant dans les trois (3) jours suivant l'examen du représentant du fabricant.
 - .4 S'il y a lieu, faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le fabricant.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Portée de la section

- .1 Matériaux, matériels et méthodes d'installation pour l'identification de toute la tuyauterie des systèmes mécaniques, conduits, équipements et dispositifs de commande/régulation.

1.2 Exigences connexes

- .1 La présente section du devis fait partie des documents contractuels et doit être lue, interprétée et coordonnée avec toutes les autres parties.
- .2 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.3 Références

- .1 Sauf indication contraire, les dernières révisions des normes suivantes s'appliquent.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA International) :
 - .1 CAN/CSA B128.1 – Conception et installation des réseaux d'eau non potable.
 - .2 CAN/CSA B128.2 – Entretien et essais sur place des réseaux d'eau non potable.
 - .3 CAN/CSA Z305.1 – Canalisations de gaz médicaux ininflammables.
 - .4 Norme CAN/CSA-Z7396.1-17 – Réseaux de distribution de gaz médicaux – Partie 1
- .3 Association canadienne du gaz (CGA) :
 - .1 CSA/CGA B149.1 – Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .4 Office des normes générales du Canada (ONGC ou CGSB) :
 - .1 CAN/CGSB-1.60 – Peinture-émail brillante d'intérieur aux résines alkydes.
 - .2 CAN/CGSB-24.3 – Identification des réseaux de canalisations.
- .5 National Fire Protection Association (NFPA) :
 - .1 NFPA 13 – Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
 - .2 NFPA 14 – Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.

1.4 Documents et échantillons à soumettre

- .1 Se conformer à la Division 01 – Documents/échantillons à soumettre et Achèvement des travaux, section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux – Documents/échantillons à soumettre, en plus des exigences suivantes :
 - .1 Soumettre les données de tous les matériaux et matériels.

1.5 Exigences générales

- .1 Se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux fiches techniques.
- .2 Identifier chaque réseau et ses composants selon la nomenclature utilisée sur les dessins et le devis. L'identification doit être uniforme tout au long du projet.
- .3 Lors de l'identification des systèmes et des composants dans les bâtiments existants, les nouveaux éléments doivent être numérotés de manière séquentielle avec les réseaux existants. Dans la mesure du possible, indiquer la zone ou l'aire du bâtiment desservie par chaque réseau.

- .4 Soumettre la liste des étiquettes des réseaux et de ses composants au Consultant aux fins d'examen avant l'inscription.

2. PRODUITS

2.1 Fabricants acceptables

- .1 Se reporter à la section 23 05 01 – Fabricants acceptables.

2.2 Tuyauteries régies par des codes

- .1 Toute tuyauterie régie par les normes CSA et NFPA ou tout autre code applicable, comme indiqué dans les documents contractuels, doit être conforme à ces codes pertinents en ce qui concerne l'identification.

2.3 Plaques signalétiques des fabricants

- .1 Les plaques signalétiques doivent être en métal ou en stratifié, fixées mécaniquement aux pièces de matériel par le fabricant.
- .2 Les inscriptions (lettres et chiffres) doivent être en relief ou en creux.
- .3 Les renseignements ci-après, selon le cas, doivent être indiqués sur les plaques signalétiques.
 - .1 Appareil : nom du fabricant, modèle, dimensions, numéro de série, puissance, débit.
 - .2 Moteur : tension, fréquence du courant d'alimentation, nombre de phases, puissance, type de service, dimensions du bâti.

2.4 Plaques signalétiques des matériels et appareils du système

- .1 Chaque pièce d'équipement est identifiée par son numéro d'identification dans la nomenclature des matériels et appareils, p. ex. ventilateur de soufflage SF-1, batterie de refroidissement CC-1, pompe P-1.
 - .1 Coordonner les matériels et appareils avec les dessins et les exigences du Représentant départemental.
- .2 Couleurs
 - .1 Matières dangereuses : lettrage rouge sur fond blanc.
 - .2 Autres matières : lettrage noir sur fond blanc (sauf indication contraire dans le code pertinent).
- .3 Assemblage
 - .1 Plaques de 3 mm ($\frac{1}{8}$ po) d'épaisseur, en plastique stratifié épais ou en aluminium anodisé blanc, au fini mat, aux coins carrés et aux lettres alignées avec précision et gravées à la machine jusque dans l'âme.
- .4 Grosseur
 - .1 Selon les indications du tableau ci-après.

N° de grosseur	Taille (mm)	Nombre de lignes	Hauteur des lettres (mm)
1	10 x 50	1	3
2	13 x 75	1	5
3	13 x 75	2	3
4	20 x 100	1	8

N° de grosseur	Taille (mm)	Nombre de lignes	Hauteur des lettres (mm)
5	20 x 100	2	5
6	20 x 200	1	8
7	25 x 125	1	12
8	25 x 125	2	8
9	35 x 200	1	20

- .2 Maximum de 25 lettres ou chiffres par ligne.
- .5 Emplacements
 - .1 Plaques de format numéro 5 pour les éléments terminaux et les tableaux de commande.
 - .2 Plaques de format numéro 9 pour le matériel situé dans les locaux d'installations mécaniques.

2.5 Identification des réseaux de canalisations

- .1 Le fluide véhiculé dans les tuyauteries doit être identifié par des marquages de couleur de fond, par des pictogrammes (au besoin) et/ou par des légendes; le sens d'écoulement doit être indiqué par des flèches conformément à la norme CAN/CGSB 24.3 sauf indication contraire.
- .2 Réseaux de distribution de gaz médicaux :
 - .1 Tous les réseaux de distribution de gaz médicaux doivent porter un étiquetage permanent à des intervalles de 6,0 m (20 pi), immédiatement avant et après les barrières, à chaque robinet, et derrière les portes de visite et les points d'entrée et de sortie.
 - .2 La couleur du lettrage, la couleur de fond, la hauteur du lettrage et le symbole du gaz ou du mélange de gaz doivent être conformes à la partie 1 de la norme CAN/CSA Z7396.1 – Réseaux de distribution de gaz médicaux.
- .3 Pictogrammes
 - .1 Le cas échéant, les pictogrammes doivent être conformes aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .4 Hauteur des lettres
 - .1 13 mm (1/2 po) de haut – tuyaux de DN 1 1/4 et plus petit.
 - .2 25 mm (1 po) de haut – tuyaux de DN 1 1/2 à DN 2 1/2.
 - .3 50 mm (2 po) de haut – tuyaux de DN 3 et plus.
- .5 Flèches indiquant le sens d'écoulement
 - .1 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge inférieur à 75 mm (3 po) : 100 mm de longueur x 50 mm de hauteur (4 po x 2 po).
 - .2 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge de 75 mm (3 po) et plus : 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur (6 po x 2 po).
 - .3 Flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.
- .6 Dimensions des marquages de couleur de fond
 - .1 Hauteur : suffisante pour couvrir la circonférence du tuyau/calorifuge.

- .2 Longueur : suffisante pour permettre l'apposition du pictogramme, de la légende et des flèches.
- .7 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légendes) et des flèches
 - .1 Tubes et tuyaux de 20 mm (3/4 po) de diamètre ou moins : étiquettes en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistantes à la chaleur.
 - .2 Autres tuyaux : étiquettes en vinyle ou en toile plastifiée, autocollantes, à revêtement de protection et à sous-face enduite d'un adhésif de contact hydrofuge, conçues pour résister à un taux d'humidité relative de 100 %, à une chaleur constante de 150 °C (302 °F) et à une chaleur intermittente de 200 °C (392 °F).
- .8 Couleurs de fond et légendes
 - .1 Lorsque les couleurs de fond et les légendes ne sont pas précisées, se conformer aux directives du Consultant.
 - .2 Couleurs des légendes et des flèches : se conformer au tableau ci-après.

Couleur de fond	Légendes, flèches
jaune	NOIR
vert	BLANC
rouge	BLANC
bleu	BLANC

- .3 Marquages de couleur de fond et légendes pour tuyauteries.

Contenu	Marquage de couleur de fond	Légende
Gaz naturel/Propane	Se reporter au code de l'Association canadienne du gaz (CGA).	

2.6 Identification des appareils de robinetterie

- .1 Identifier les robinets et les assujettir au moyen d'une chaînette de retenue non ferreuse ou de crochets en « S » adaptés à la température du système.
- .2 Les étiquettes d'identification doivent être en laiton, en aluminium, en métalphoto, en lamicoïde ou en fibre de verre, estampillées ou gravées avec des marques d'identification d'une hauteur de 12 mm (1/2 po).
- .3 Au minimum, étiqueter les appareils de robinetterie suivants :
 - .1 les robinets des circuits de tuyauterie principaux;
 - .2 les robinets des principaux conduits de dérivation;
 - .3 les robinets des canalisations de dérivation mineures dans les espaces d'entretien horizontaux ou verticaux et les locaux d'installations mécaniques;
 - .4 les robinets d'évacuation/de vidange et les robinets d'arrosage des systèmes à alimentation d'eau glycolée;
 - .5 les robinets de commande/régulation.
- .4 Ne pas étiqueter les robinets suivants :

- .1 les robinets des stations de robinets et vannes de régulation;
- .2 les robinets des stations de purgeurs d'eau condensée;
- .3 les parclozes des appareils sanitaires ou les robinets d'arrosage;
- .4 les robinets d'évacuation/de vidange des réseaux.
- .5 Fournir une liste d'étiquetage des robinets. Inclure l'identification de chacun des éléments étiquetés, le type de robinet, l'entretien, la fonction, la position normale et l'emplacement de l'élément étiqueté.
- .6 Fournir un schéma d'écoulement pour chaque réseau, les nomenclatures et les diagrammes de référence pertinents.

2.7 Identification des conduits d'air

- .1 Lettres de 50 mm (½ po) de hauteur et flèches indiquant le sens d'écoulement du fluide, de 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur (6 po x 2 po), marquées au pochoir.
- .2 Couleur : noire, ou d'une couleur contrastant avec celle du conduit.

2.8 Identification de l'accès aux conduits

- .1 Fixer des lettres autocollantes d'une hauteur de 50 mm (2 po) sur les panneaux de visite des conduits afin d'indiquer leur utilisation, conformément aux exigences suivantes :
 - .1 Accès aux fins de nettoyage et d'entretien : étiquettes de couleur noire, indiquant « C.A. ».
 - .2 Dispositifs de commande/régulation y compris les capteurs : étiquettes de couleur noire, indiquant « C ».
 - .3 Registres antirefoulement, registres d'équilibrage et de réglage : étiquettes de couleur noire, indiquant « D ».
 - .4 Registres coupe-feu : étiquettes de couleur rouge, indiquant « F.D. ».
 - .5 Registres de fumée et détecteurs de fumée de conduits : étiquettes de couleur rouge, indiquant « S.D. ».

2.9 Identification des réseaux et des appareils de commande/régulation

- .1 Identifier les réseaux, les appareils, les éléments, les régulateurs et les capteurs au moyen de plaques d'identification conformes aux prescriptions de la présente section. Comprend des capteurs, des transmetteurs, des servomoteurs de robinets et de registres commandés par le système de gestion du bâtiment, des dispositifs d'extrémités, des panneaux de commande répartie, des contrôleurs propres à l'application et des tableaux locaux.
- .2 Identifier la fonction de chacun et (le cas échéant) leur réglage de sécurité.
- .3 Fournir des avis d'avertissement pour tous les équipements commandés par le système de gestion du bâtiment et à tous les moteurs avec démarreur connexes. Les avis d'avertissement doivent préciser que l'équipement est commandé par système de gestion du bâtiment et qu'il peut se mettre en marche ou s'arrêter à tout moment sans avertissement. Fournir des avis d'avertissement sur tous les centres de commande des moteurs au minimum, sur les interrupteurs principaux locaux, sur les portes du plénum des appareils de traitement d'air (ATA) et sur les moteurs électriques.
- .4 Fournir sur toutes les portes des panneaux de commande répartie des avis d'avertissement indiquant qu'il est interdit d'utiliser des émetteurs radio portatifs à moins de trois (3) mètres du panneau de commande répartie.

- .5 Identifier tous les fils et câbles du système de gestion du bâtiment. Les fils et les câbles doivent être munis d'étiquettes d'identification à chaque emplacement de terminaison. Les fils, les câbles et les tubes se terminant aux panneaux de commande répartie (DCP) et aux contrôleurs propres à l'application (ASC) doivent être étiquetés avec le numéro de terminaison du contrôleur DCP/ASC. Les étiquettes des fils, des câbles et des tubes se terminant à l'instrumentation locale doivent porter le numéro DCP/ASC et le numéro de terminaison DCP/ASC. Au niveau des jonctions de fil ou des plaques à bornes entre le dispositif sur le terrain et le DCP/ASC, le câblage doit être étiqueté sur les deux côtés du point de terminaison de la même manière que pour la terminaison d'un dispositif sur le terrain.
- .6 Conformément à l'article 2.7.9.2 de la norme CSA B44-[16], fournir une signalisation indiquant la plage de températures et d'humidité relative admissibles pour les locaux techniques des ascenseurs, les locaux des machines, les espaces de commande et les salles de commande. Afficher dans le local des machines, la salle de commande, l'espace de commande ou, lorsque le fabricant des monte-charge le précise, dans l'espace des machines.

2.10 Identification de l'accès au plafond

- .1 Fournir des points colorés autocollants de 6 mm (1/4 po) sur l'ossature des profilés en T, à côté du panneau à enlever ou des portes de visite dans les plafonds rigides. Identifier l'emplacement des matériels dissimulés ci-dessus comme suit :
 - .1 **Jaune** – Matériel dissimulé et accès aux fins de nettoyage.
 - .2 **Noir** – Matériel de commande, y compris les robinets et vannes de régulation, les registres et les capteurs.
 - .3 **Rouge** – Registres coupe-feu et de fumée, matériel de protection contre les incendies et robinets d'évacuation et de vidange du réseau d'incendie.
 - .4 **Vert** – Robinets d'isolement de l'eau de chauffage, de l'eau réfrigérée, de l'eau froide domestique et de l'eau chaude domestique.

3. EXÉCUTION

3.1 Généralités

- .1 Ne fournir une identification qu'une fois la peinture terminée.
- .2 Sauf indication contraire, effectuer les travaux conformément à la norme CAN/CGSB-24.3 – Identification des tuyauteries.
- .3 Fournir les plaques d'homologation ULC ou CSA requises par chacun des organismes respectifs.

3.2 Plaques d'identification

- .1 Les plaques doivent identifier clairement les appareils et/ou les réseaux de tuyauterie et elles doivent être posées à des endroits où elles seront bien en vue et facilement lisibles à partir du plancher de travail.
- .2 Sur les surfaces chaudes et/ou calorifugées, prévoir des cales d'espacement sous les plaques d'identification.
- .3 Ne pas appliquer de peinture, de calorifuge ni aucun revêtement sur les plaques signalétiques.

3.3 Emplacement des éléments d'identification des tuyauteries et des conduits d'air

- .1 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes des chaufferies, des locaux de matériel et des galeries techniques : à intervalles n'excédant pas 17 m (55 pi), de manière qu'on puisse en voir facilement au moins un à partir de n'importe quel point des aires d'exploitation ou des allées.
- .2 Aux changements de direction.
- .3 Dans chaque petite pièce où passent les canalisations ou les conduits d'air (au moins un élément).
- .4 De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des réseaux.
- .5 De chaque côté des séparations, comme les murs, les planchers ou les cloisons.
- .6 Aux endroits où les tuyauteries ou les conduits d'air sont dissimulés dans une saignée, un vide de plafond, une gaine ou une galerie technique, ou tout autre espace restreint, aux points d'entrée et de sortie et près des ouvertures de visite.
- .7 Aux points de départ et d'arrivée de chaque canalisation ou conduit, et près de chaque pièce de matériel.
- .8 Aux points de départ et d'arrivée de chaque canalisation ou conduit, et près de chaque pièce de matériel. Immédiatement en amont des principaux appareils de robinetterie à commande manuelle ou automatique, sinon le plus près possible, de préférence du côté amont.
- .9 De manière que la désignation soit facilement lisible à partir des aires d'exploitation habituelles et de tous les points facilement accessibles. Perpendiculairement à la meilleure ligne de vision possible, compte tenu de l'endroit où se trouve habituellement le personnel d'exploitation, des conditions d'éclairage, de la diminution de visibilité des couleurs ou des légendes causée par l'accumulation de poussière et de saleté, ainsi que du risque d'endommagement ou d'avarie.

3.4 Identification des appareils de robinetterie

- .1 Fournir une identification sur les appareils de robinetterie et les appareils de commande/régulation, sauf sur ceux qui sont reliés à des appareils sanitaires ou à des radiateurs de chauffage, et sauf s'ils sont à proximité et à la vue du matériel auquel ils sont reliés.
- .2 Installer un exemplaire du schéma fonctionnel et de la liste des appareils de robinetterie, encadré sous vitre antireflet, situé dans le local des installations mécaniques principal. Insérer également un exemplaire dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.
- .3 Numéroté dans l'ordre les appareils de robinetterie de chaque réseau.
 - .1 Le code d'identification doit commencer par une description du service public, suivie d'un maximum de trois chiffres :
 - .2 Eau domestique : DW-1, DW-2, DW-3, etc.
 - .3 Gaz naturel : G-1, G-2, G-3, etc.
 - .4 Vapeur : S-1, S-2, S-3, etc.
 - .5 Eau de chauffage : HW-1, HW-2, HW-3, etc.
 - .6 Les installations de CVCA doivent être numérotées H-1, H-2, H-3, etc.
 - .7 Les installations de protection incendie doivent être numérotées FP-1, FP-2, FP-3, etc.

3.5 Exigences d'identification propres aux réseaux d'eau non potable

- .1 La tuyauterie de distribution des réseaux d'eau non potable est identifiée de façon claire et conformément aux exigences suivantes :
 - .1 La tuyauterie des réseaux d'eau non potable doit être :
 - .1 Marqué de la légende « AVERTISSEMENT : EAU NON POTABLE – NE PAS BOIRE ».
 - .2 De couleur violette ou marquée d'une bande violette continue.
 - .2 Les marquages de la tuyauterie des réseaux d'eau non potable doivent être :
 - .1 Permanents, distincts et facilement reconnaissables.
 - .2 En lettres et chiffres lisibles d'une hauteur minimale de 5 mm (1/4 po), sauf lorsque le diamètre des tuyaux rend impossible l'utilisation de lettres et de chiffres d'une hauteur de 5 mm (1/4 po).
 - .3 D'une couleur contrastant avec celle des tuyaux.
 - .4 Répétés à des intervalles supérieurs à 1,5 m (4,9 pi).
 - .3 La présence de tuyaux enfouis doit être signalée par un ruban avertisseur permanent installé à au moins 300 mm (12 po) au-dessus du tuyau, dans le sens de la longueur. En outre, un câble traceur doit être installé pour les tuyaux non métalliques.
 - .4 La légende « AVERTISSEMENT : EAU NON POTABLE – NE PAS BOIRE » doit être inscrite de façon claire et permanente aux points de décharge. La signalisation ne doit pas être inférieure à 100 mm x 100 mm (4 po x 4 po).

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Portée de la section

- .1 Faire l'essai des systèmes pour vérifier s'ils fonctionnent de façon sûre et appropriée, pour déterminer le point réel de fonctionnement et pour évaluer la performance qualitative et quantitative des appareils, des systèmes et des dispositifs de commande/régulation connexes, et ce, à charge nominale, à charge moyenne ou à faible charge, cette charge étant réelle ou simulée.
- .2 Régler les appareils et les systèmes de manière à ce qu'ils répondent aux exigences de performance prescrites et à ce qu'ils puissent interagir de la façon prescrite avec les autres systèmes connexes, et ce, dans des conditions de charge et de fonctionnement normal et de secours.
- .3 Équilibrer les appareils et les systèmes de manière à ce que le débit corresponde à la charge sur toute la plage de fonctionnement et documenter les résultats.

1.2 Exigences connexes

- .1 La présente section du devis fait partie des documents contractuels et doit être lue, interprétée et coordonnée avec toutes les autres parties.
- .2 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Section 23 08 00 – Mise en service des systèmes mécaniques.

1.3 Références

- .1 Sauf indication contraire, les dernières révisions des normes suivantes s'appliquent.
- .2 Associated Air Balance Council (AABC)
 - .1 National Standards for Total System Balance, MN-1.
- .3 National Environmental Balancing Bureau (NEBB)
 - .1 Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems.
- .4 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
 - .1 Systèmes de CVCA – Essai, réglage et équilibrage.
- .5 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
 - .1 ASHRAE 62.1 – Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
 - .2 ASHRAE 62.2 – Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality in Low Rise Residential Buildings.

1.4 Exigences générales

- .1 La présente section vise les opérations, les méthodes et les exigences concernant l'essai, le réglage et l'équilibrage (ERE) de réseaux de CVCA.
- .2 Les opérations d'ERE sont des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage destinées à assurer aux différents systèmes un fonctionnement conforme aux exigences énoncées dans les documents contractuels. Les opérations d'ERE comprennent également tous les autres travaux décrits dans la présente section.

1.5 Organismes d'ERE approuvés

- .1 Se reporter à la section 23 05 01 – Fabricants acceptables.

1.6 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE

- .1 Faire appel à un organisme d'essais et d'équilibrage indépendant et approuvé pour mettre à l'essai et équilibrer les systèmes suivants.
- .2 Dans les 90 jours suivant l'attribution du contrat, soumettre au Consultant du Maître de l'ouvrage la liste des personnes qui seront chargées d'exécuter les opérations d'ERE. Fournir les documents permettant de confirmer les compétences, le nombre d'années d'expérience directe en matière d'essais sur place et d'équilibrage et l'expérience. Fournir une liste exhaustive d'un minimum de dix projets comparables menés à bien par tous les membres clés de l'équipe d'équilibrage, ainsi que la norme en vertu de laquelle les projets ont été réalisés.
- .3 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme régissant la qualification de l'entreprise et du personnel responsables de celles-ci.
 - .1 AABC – National Standards for Total System Balance, MN-1
 - .2 NEBB – Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems
 - .3 SMACNA – Systèmes de CVCA – Essai, réglage et équilibrage
- .4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.
- .5 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE et utiliser les listes de contrôle et les formulaires de rapport qui y sont proposés.
- .6 Se conformer aux recommandations du fabricant des instruments de mesure concernant l'étalonnage de ces derniers lorsque celles-ci sont plus rigoureuses que les recommandations énoncées dans la norme relative aux opérations d'ERE.
- .7 Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.
 - .1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste chargé des travaux.
 - .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles, les méthodes doivent avoir été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (AABC, NEBB ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, et les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

1.7 Exceptions

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

1.8 Documents et échantillons à soumettre

- .1 Se conformer à la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux – Documents/échantillons à soumettre, en plus des exigences suivantes :
- .2 Rapport préliminaire d'ERE
 - .1 Avant de soumettre officiellement le rapport d'ERE au Consultant du Maître de l'ouvrage, soumettre, aux fins de vérification et d'approbation, un rapport préliminaire. Joindre les éléments suivants.
 - .1 les détails concernant les instruments utilisés;

- .2 les détails concernant la méthode d'ERE employée;
 - .3 les méthodes de calcul employées;
 - .4 la liste des réseaux aérauliques et hydrauliques devant faire l'objet d'opérations d'ERE;
 - .5 des récapitulations.
- .3 Rapport d'ERE
- .1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences des normes ou du document de référence retenu.
 - .2 Les résultats doivent être exprimés en unités SI dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :
 - .1 les dessins à verser au dossier du projet;
 - .2 les schémas de principe des systèmes visés;
 - .3 la date des essais, le nom et l'adresse du bâtiment et le nom du technicien chargé de l'équilibrage;
 - .4 la plage de températures de l'air extérieur pendant la période d'équilibrage;
 - .5 les traversées des conduits de dérivation principaux. Les quantités maximale et minimale d'air extérieur;
 - .6 la pression statique à travers chaque composant d'un système de traitement de l'air à plein débit;
 - .7 la pression statique dans chaque ventilateur;
 - .8 les ventilateurs : Étiquette, service et emplacement, vitesse du moteur, débit du ventilateur prescrit et réel. Dimension du moteur des ventilateurs, temps de démarrage, ampères et tension;
 - .9 les dispositifs de mesure du débit : débits;
 - .10 les éléments terminaux de chauffage et de refroidissement : Températures du liquide à l'entrée et à la sortie et les débits;
 - .11 fournir la courbe caractéristique des ventilateurs pour chaque nouveau système de traitement de l'air et la courbe caractéristique des pompes pour chaque nouveau système de pompes.
 - .3 Soumettre des exemplaires du rapport d'ERE au Consultant du Maître de l'ouvrage aux fins de vérification et d'approbation.

1.9 Coordination

- .1 Prévoir du temps, à l'intérieur du calendrier des travaux de construction, pour les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes (y compris les réparations et les reprises d'essai), lesquelles devront être terminées avant la réception des travaux.
- .2 Mettre à l'essai, régler et équilibrer chaque système distinct, puis chaque système en relation avec les systèmes connexes, dans le cas des systèmes asservis.

1.10 Examen préalable aux opérations d'ERE

- .1 Pendant les travaux de construction, coordonner l'emplacement ainsi que l'installation ou l'aménagement des dispositifs, des appareils, des accessoires, des ouvertures et des raccords de mesure nécessaires à l'exécution des opérations d'ERE.
- .2 Veiller à ce que les dispositifs soient accessibles et faciles à entretenir. Informer l'Entrepreneur chargé de l'installation des omissions ou des conflits affectant la portée de la présente section.

- .3 Revoir les documents contractuels avant le début des travaux de construction et confirmer par écrit au Consultant que les prescriptions visant les opérations d'ERE des appareils et des systèmes ainsi que tous les autres aspects relatifs à la conception et à l'installation de ceux-ci sont appropriées et permettront d'assurer le succès de ces opérations.
- .4 Revoir les normes et autres documents de référence prescrits et informer le Consultant par écrit de toutes les méthodes proposées dans les documents contractuels qui diffèrent de celles décrites dans les normes ou les documents de référence.

1.11 Mise en route

- .1 À moins d'indications contraires, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils et des systèmes.
- .2 Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs dans les Divisions 21, 22, 23 et 25.

2. PRODUITS

2.1 Instruments de mesure

- .1 Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre au Consultant du Maître de l'ouvrage une liste des instruments qui seront utilisés, avec leur numéro de série.
- .2 Étalonner les instruments conformément aux exigences des normes ou du document de référence le plus rigoureux relatif aux systèmes soumis aux opérations d'ERE.
- .3 L'étalonnage des instruments doit avoir lieu dans les six (6) mois qui précèdent le début des opérations d'ERE. Fournir au Consultant du Maître de l'ouvrage une attestation d'étalonnage.

3. EXÉCUTION

3.1 Début des opérations d'ERE

- .1 Aviser le Consultant sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'ERE.
- .2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :
 - .1 la réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant influencer sur le résultat des opérations sont terminées;
 - .2 la pose des produits d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des décapages du terrain est terminée;
 - .3 les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés;
 - .4 le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;
- .3 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influencer sur le résultat des opérations d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après.
 - .1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.
 - .2 Réseaux aérauliques
 - .1 Filtres en place et propres.
 - .2 Conduits d'air propres.

- .3 Conduits, gaines et plenums étanches à l'air dans les limites prescrites.
- .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
- .5 Ailettes de serpentins, propres et redressées.
- .6 Portes et trappes de visite installées et fermées.
- .7 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.

3.2 Tolérances

- .1 Tolérances d'application :
 - .1 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes jusqu'à l'obtention de résultats ne présentant pas plus que les écarts suivants, en plus ou en moins, par rapport aux valeurs théoriques.
 - .1 Systèmes de CVCA de laboratoire/hôpital : plus 10 %, moins 0 %.
 - .2 Systèmes de CVCA généraux : plus ou moins 5 %.
 - .3 Systèmes hydroniques : plus ou moins 10 %.
- .2 Tolérances de précision :
 - .1 Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 2 % près, aux valeurs réelles.
- .3 Tolérances de mise en œuvre :
 - .1 Les tolérances prescrites ci-après sont exprimées en pourcentage du débit total du réseau. Répartir au prorata les tolérances prescrites de taux de fuite du système. Le taux de fuite acceptable doit être proportionnel à celui établi pour l'ensemble du réseau et ne doit pas être supérieur au taux de fuite total acceptable.
 - .2 Lors des essais effectués sur les conduits ou réseaux de conduits mentionnés ci-après, le taux de fuite acceptable ne doit pas dépasser les valeurs suivantes.
 - .3 Petits réseaux de conduits jusqu'à 250 Pa (1 po, colonne d'eau) : taux de fuite acceptable de 2 %.
 - .4 Grands réseaux de conduits à basse pression jusqu'à 500 Pa (2 po, colonne d'eau) : taux de fuite acceptable de 2 %.
 - .5 Les résultats des essais doivent être évalués en fonction des deux paramètres de base suivants, c'est-à-dire la surface efficace du conduit et la pression à l'intérieur de ce dernier.

3.3 Mise à l'essai

- .1 Soumettre les conduits d'air et la tuyauterie à des essais d'étanchéité avant de poser le calorifuge ou avant de les dissimuler de quelque façon que ce soit. Ne pas calorifuger la surface extérieure ou dissimuler les ouvrages avant qu'ils ne soient mis à l'essai ou approuvés.
- .2 Procéder aux essais lorsque les produits d'étanchéité mis en œuvre sont bien secs.
- .3 Procéder aux essais dans des conditions de température ambiante non susceptibles d'altérer l'efficacité des joints et des garnitures d'étanchéité.
- .4 Effectuer les essais en présence du Consultant du Maître de l'ouvrage ou du représentant du Maître de l'ouvrage.
- .5 Prendre en charge les coûts, y compris ceux de la reprise des essais et de la remise en état.

- .6 Se reporter aux sections relatives aux conduits pour connaître les exigences d'essai précises.
- .7 Avant de procéder aux essais, isoler du réseau tous les appareils et les éléments qui ne sont pas conçus pour supporter les pressions d'essai.

3.4 Procédure pour le système aéraulique

- .1 Effectuer l'équilibrage, le réglage et les essais avec les portes et les fenêtres du bâtiment dans leur position de fonctionnement normal.
- .2 Effectuer une épreuve de chute sur tous les registres coupe-feu et les remettre en position ouverte.
- .3 La procédure suivante doit être adoptée pour les systèmes centraux :
 - .1 S'assurer que les registres ou les dispositifs de commande de volume sont en position entièrement ouverte.
 - .2 Équilibrer l'appareil central à plus ou moins 10 % du débit d'air.
 - .3 Équilibrer les raccords de dérivation principaux à plus ou moins 10 % du débit d'air.
 - .4 Revérifier l'appareil central.
 - .5 Équilibrer tous les points de sortie d'air des terminaux à plus ou moins 10 %.
 - .6 Rééquilibrer l'appareil central à plus ou moins 5 %.
 - .7 Revérifier toutes les sorties d'air.
 - .8 Effectuer des mesures acoustiques.
 - .9 Effectuer les essais et les mesures de pression du bâtiment aux positions minimale et maximale du registre d'air d'extérieur du ou des principaux appareils d'alimentation en air.
- .4 Lors de l'équilibrage des sorties d'air :
 - .1 Équilibrer sommairement les points de décharge les plus éloignés, puis équilibrer séquentiellement en revenant à la source.
 - .2 Équilibrer avec précision le point de décharge le plus éloigné de la source.
- .5 Prendre les lectures de la pression statique et de la température d'alimentation en air à 10 endroits de chaque système aéraulique.
- .6 Effectuer la mesure de la quantité d'air par la méthode de mesure transversale dans toute la section du conduit à l'aide d'un « tube de Pitot ». Si les mesures ne sont pas uniformes d'un bout à l'autre du conduit, se déplacer de deux *diamètres* de conduits de large et reprendre la mesure.
- .7 Utiliser des dispositifs de commande du volume pour réguler les quantités d'air uniquement dans la mesure où les ajustements ne créent pas de mouvements d'air ou de niveaux sonores inacceptables. Régler le volume d'air uniquement à l'aide d'appareils internes aux conduits tels que des registres et des boîtes de répartition.
- .8 Varier les quantités d'air totales du réseau en réglant la vitesse des ventilateurs. Varier les quantités d'air des conduits de dérivation par la régulation des registres.
- .9 Lorsque des registres de modulation sont fournis, prendre les mesures et équilibrer pour des conditions extrêmes. (Équilibrer les systèmes à volume variable au débit d'air maximal – refroidissement total, et au débit d'air minimal – chauffage total).

- .10 La condition d'équilibrage final de chaque section comprend la mise à l'essai et le réglage des conditions de pression. Mettre à l'essai et consigner les niveaux de pression du bâtiment dans l'espace aquatique sur toute la gamme des débits des ventilateurs, à la fois dans des conditions de filtres propres et sales. Documenter les conditions anormales de débit de fuite du bâtiment constatées.
- .11 Compléter l'équilibrage pour obtenir des conditions de pression positives par rapport au hall d'entrée. Une pression positive par rapport à l'extérieur d'un minimum de 10 Pa et d'un maximum de 20 Pa doit être atteinte, mesurée avec une vitesse du vent extérieur négligeable.

3.5 Contrôle

- .1 Les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par le Consultant du Maître de l'ouvrage.
- .2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 30 % des mesures enregistrées.
- .3 Le Consultant du Maître de l'ouvrage déterminera le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.
- .4 Reprendre les opérations d'ERE jusqu'à ce que les résultats satisfassent le Consultant du Maître de l'ouvrage, et assumer les frais de ces travaux.

3.6 Réglages

- .1 Une fois les opérations d'ERE terminées à la satisfaction du Consultant du Maître de l'ouvrage, remettre en place les gardes des organes d'entraînement ou de transmission, fermer les portes et les trappes d'accès, bloquer les dispositifs de réglage en position de fonctionnement et vérifier si les capteurs sont réglés aux points de consigne requis.
- .2 Marquer les positions de réglage de façon permanente; ces dernières ne doivent pas être effacées ni recouvertes d'aucune façon.

3.7 Achèvement des opérations d'ERE

- .1 Les opérations d'ERE sont considérées comme achevées lorsque le rapport d'ERE définitif est reçu et que tous les résultats sont acceptés par le Consultant du Maître de l'ouvrage.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Portée de la section

- .1 Calorifuges thermiques pour conduits d'air intérieurs et extérieurs, accessoires, produits d'étanchéité et produits de finition.

1.2 Exigences connexes

- .1 La présente section du devis fait partie des documents contractuels et doit être lue, interprétée et coordonnée avec toutes les autres parties.
- .2 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.3 Références

- .1 Sauf indication contraire, les dernières révisions des normes suivantes s'appliquent.
- .2 Code du bâtiment pertinent – Se reporter à la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Code de l'énergie ou norme pertinents – Se reporter à la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .4 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT) – Normes nationales d'isolation.
- .5 British Columbia Insulation Contractors Association (BCICA) – Quality Standard for Mechanical Insulation Manual.
- .6 CAN/ULC S102-M88 – Méthode d'essai normalisée – Caractéristiques de combustion superficielle des revêtements de sol et des divers matériaux et assemblages.
- .7 CGSB 51-GP-52MA – Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
- .8 ASTM C612 – Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
- .9 ASTM C534 – Standard Specification for Preformed Flexible Elastomeric Cellular Thermal Insulation in Sheet and Tubular Form.
- .10 ASTM C553 – Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
- .11 ASTM C1071 – Standard Specification for Fibrous Glass Duct Lining.
- .12 ASTM C1290 – Standard Specification for Flexible Fibrous Glass Blanket Insulation Used to Externally Insulate HVAC Ducts.

1.4 Documents et échantillons à soumettre

- .1 Se conformer à la Division 01 – Documents/échantillons à soumettre et Achèvement des travaux, section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux – Documents/échantillons à soumettre, en plus des exigences suivantes :
 - .1 Les documents signés par le fabricant, certifiant que les matériaux satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .2 Les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.5 Exigences générales

- .1 La société d'installation doit être membre en règle de l'une des organisations suivantes :
 - .1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT).

- .2 British Columbia Insulation Contractors Association (BCICA).
- .3 Thermal Insulation Association of Alberta (TIAA).
- .2 Seuls les poseurs de matériaux isolants professionnels ayant au moins trois (3) ans d'expérience avec ce format et ce type de projet sont autorisés à exécuter les travaux.
- .3 Définitions
 - .1 Les services mécaniques isolés « DISSIMULÉS » dans des tranchées, des caniveaux, des vides de construction, des puits et des plafonds suspendus (les services dans les tunnels ne sont pas considérés comme étant dissimulés).
 - .2 Éléments « APPARENTS » : éléments qui ne sont pas dissimulés.
 - .3 La valeur « K » correspond à la conductivité thermique.
 - .4 Les « ESPACES NON CLIMATISÉS » mentionnés dans les tableaux d'épaisseur des conduits sont les vides sanitaires (ventilés ou non), les stationnements à étages, les entrepôts, les aires d'expédition et de réception et d'autres zones indiquées sur les dessins.
 - .5 Les « ESPACES EXTERIEURS » mentionnés dans les tableaux d'épaisseur des conduits sont tous les espaces situés à l'extérieur de l'enveloppe calorifuge du bâtiment, y compris les combles, sauf indication contraire.
 - .6 Certification UL GREENGUARD : Fournit un certificat de la qualité de l'air intérieur des produits par une tierce partie indépendante en ce qui concerne les émissions de particules respirables et de composés organiques volatils (COV), y compris le formaldéhyde et d'autres polluants connexes propres aux produits. La délivrance du certificat est basée sur les critères utilisés par l'Environmental Protection Agency (EPA), l'Occupational Safety and Health Administration (OSHA) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS).
 - .7 ASJ : Revêtement tout usage composé d'un feillard d'aluminium renforcé d'un canevas de fibre de verre fixé à du papier kraft.
 - .8 SSL : Joint à recouvrement autoscellant.
 - .9 FSK : Pellicule d'aluminium, renfort et papier Kraft; revêtement.
 - .10 PSK : Pellicule de polypropylène, de canevas et de papier kraft; revêtement.
 - .11 PVC : Polychlorure de vinyle.
- .4 Sauf indication contraire, les matériaux du complexe calorifuge à l'intérieur du bâtiment doivent avoir un indice de propagation de la flamme ne dépassant pas 25 et un indice de pouvoir fumigène ne dépassant pas 50 lors des essais d'évaluation des risques immanents d'incendie effectués selon la norme ULC S102, Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et assemblages.
- .5 Fournir un isolant thermique sur tous les conduits de CVCA et comme suit :
 - .1 Conduits et plénums de chauffage uniquement – températures de service de 20 °C à 65 °C (68 °F à 149 °F).
 - .2 Conduits et plénums de refroidissement uniquement ou de chauffage et refroidissement combinés – températures de service de 5 °C à 65 °C (41 °F à 149 °F).
 - .3 Conduit et plénums d'air extérieur – -40 °C (-40 °F) à la température ambiante.
 - .4 Tous les conduits d'évacuation d'air depuis le mur extérieur ou le toit jusqu'au registre, mais à un minimum de 3 m (10 pi) à l'intérieur du bâtiment.
 - .5 Les conduits de soufflage et de reprise apparents dans l'espace desservi n'ont pas besoin d'être isolés, sauf indication contraire.

- .6 Lorsqu'un revêtement intérieur est utilisé à la place d'un isolant extérieur, l'épaisseur intérieure doit correspondre à celle du tableau « Calorifuges pour conduits d'air extérieurs rigides ».
- .7 Il est possible de ne pas calorifuger les conduits de chauffage uniquement dans les pléniums de reprise d'air, à condition que les conduits desservent cette zone.
- .6 Fournir un isolant acoustique interne sur les conduits comme suit :
 - .1 Tous les conduits sont indiqués sur les dessins par des hachures croisées.
 - .2 Tous les conduits de soufflage et de reprise d'air apparents dans les locaux d'installations mécaniques, depuis la sortie du ventilateur jusqu'à l'espace de conduits ou au mur périphérique des locaux d'installations mécaniques.
 - .3 Lorsqu'une isolation interne est nécessaire, l'isolation externe peut être réduite ou omise à une épaisseur équivalente.

2. PRODUITS

2.1 Fabricants acceptables

- .1 Se reporter à la section 23 05 01 – Fabricants acceptables.

2.2 Généralités

- .1 Les produits ne doivent pas contenir d'amiante, de plomb, de mercure, de composés du mercure ou d'éthers diphényles polybromés (EDP).
- .2 Les fibres minérales prescrites comprennent la laine de verre et la laine de roche.
- .3 La valeur RSI ne doit pas être réduite par rapport aux valeurs prescrites lors des essais effectués conformément à la norme ASTM C1290.
- .4 Les matériaux d'isolation et de revêtement ne doivent pas dépasser un indice de propagation de la flamme de 25 et un indice de pouvoir fumigène de 50 lors des essais effectués conformément à la norme CAN/ULC S102-M88.
- .5 Les isolants élastomères doivent être conformes aux normes NFPA 90A et 90B et à la norme ASTM C1534.
- .6 Les produits de mousse isolante ne doivent pas utiliser d'agents gonflants à base de chlorofluorocarbures (CFC) ou d'hydrochlorofluorocarbures (HCFC) dans le procédé de fabrication et doivent être exempts de formaldéhyde.
- .7 Les produits de laine minérale de verre doivent avoir une teneur en matières recyclées correspondant à un minimum de 50 % de verre recyclé.
- .8 Les matériaux à faible émission : Tous les isolants en laine minérale de verre thermiques et acoustiques doivent être certifiés UL GREENGUARD.

2.3 Isolant pour variation de température moyenne

- .1 Isolant extérieur rigide (ACIT C-1) :
 - .1 Température de service de 5 °C à 232 °C (41 °F à 450 °F).
 - .2 Panneau de laine minérale de verre pour les isolants pour basse et moyenne température.
 - .3 Conforme à la norme ASTM C1071 et à la norme ONGC 51-GP-52MA.
 - .4 Revêtement tout usage en pellicule d'aluminium, renfort et papier Kraft et renfort en fibres de verre, appliqué en usine.
 - .5 Masse volumique de 36 kg/m³ (2,25 lb/pi³).

- .6 Valeur RSI minimale de 0,76/25 mm (R 4,3/po).
- .2 Isolant souple extérieur avec enrobement (ACIT C-2) :
 - .1 Température de service de 5 °C à 121 °C (41 °F à 250 °F).
 - .2 Pour les températures de service supérieures à 121 °C, voir le point 2.4 – Isolant pour température élevée.
 - .3 Matelas souple de laine minérale de verre pour les isolants pour basse et moyenne température.
 - .4 Conforme aux normes CGSB 51-GP-52MA, ASTM C1071 et ASTM C553.
 - .5 Revêtement tout usage en pellicule d'aluminium, renfort et papier Kraft et renfort en fibres de verre, appliqué en usine.
 - .6 Masse volumique de 12 kg/m³ (0,75 lb/pi³).
 - .7 Valeur RSI minimale de 0,49/25 mm (R 2,8/po) (installé).
- .3 Revêtement intérieur pour conduits rigides :
 - .1 Panneau de laine minérale de verre rigide pour les isolants acoustiques pour basse et moyenne température.
 - .2 Conforme à la norme ASTM C1071 et à la norme ONGC 51-GP-52MA.
 - .3 Surface de la veine d'air revêtue d'une membrane noire fixée au subjectile de laine minérale de verre.
 - .4 Indice de vitesse de l'air de 25,4 m/s (5 000 pi/min).
 - .5 Masse volumique de 48 kg/m³ (3 lb/pi³).
 - .6 Valeur RSI minimale de 0,76/25 mm (R 4,3/po).
 - .7 Coefficients d'absorption acoustique (montage de type « A ») :

Épaisseur		Fréquence (Hz)						
mm	pouces	125	250	500	1000	2000	4000	CNRC
25	1	0,13	0,24	0,56	0,83	0,92	0,98	0,65
40	1,5	0,19	0,41	0,89	1,02	1,03	1,04	0,85
50	2	0,33	0,67	1,07	1,07	1,03	1,06	0,95

- .4 Revêtement intérieur pour conduits d'air flexibles :
 - .1 Matelas de laine minérale de verre souple pour les isolants acoustiques pour basse et moyenne température.
 - .2 Conforme aux normes CGSB 51-GP-52MA, ASTM C1071 et ASTM C553.
 - .3 Surface de la veine d'air revêtue d'une membrane géotextile non tissée fixée au subjectile de laine minérale de verre.
 - .4 Indice de vitesse de l'air de 25,4 m/s (5 000 pi/min).
 - .5 Masse volumique de 24 kg/m³ (1,5 lb/pi³).
 - .6 Valeur RSI minimale de 0,74/25 mm (R 4,2/po).
 - .7 Coefficients d'absorption acoustique (montage de type « A ») :

Épaisseur		Fréquence (Hz)						
mm	pouces	125	250	500	1000	2000	4000	CNRC

25	1	0,18	0,36	0,59	0,86	0,95	0,9	0,7
40	1,5	0,35	0,51	0,83	0,93	0,97	0,96	0,8
50	2	0,34	0,64	0,96	1,03	1	1,03	0,9

2.4 Plage de températures élevées

- .1 Isolant souple extérieur (ACIT C-2) :
 - .1 Température de service de 121 °C à 538 °C (250 °F à 1000 °F).
 - .2 Matelas souple en laine minérale de roche ou en laine minérale de verre pour les applications à moyenne et haute température.
 - .3 Conforme aux normes ASTM C553 et ASTM C1290.
 - .4 Masse volumique de 25,6 kg/m³ (1,6 lb/pi³).
 - .5 Valeur RSI minimale de 0,76/25 mm (R 4,3/po).
- .2 Isolant souple coupe-feu extérieur :
 - .1 Température de service allant jusqu'à 538 °C (1000 °F).
 - .2 Isolants faits de fibres minérales ou de fibres de verre flexibles, en matelas et en nattes, encapsulé dans une pellicule d'aluminium renforcée de fibre de verre.
 - .3 Épaisseur nominale de 40 mm (1,5 po).
 - .4 Résistance au feu : À utiliser dans les systèmes dont le degré de résistance au feu est d'une heure (une seule couche).
 - .5 Résistance au feu : À utiliser dans les systèmes dont le degré de résistance au feu est de deux heures (double couche).
 - .6 Masse volumique de 93,6 kg/m³ (6 lb/pi³).
 - .7 Valeur RSI minimale de 0,89 (R 6,4).
 - .8 Conforme à la norme ASTM E 2336 – Standard Test Methods for Fire Resistive Grease Duct Enclosure Systems.

2.5 Fixations, adhésifs et revêtements

- .1 Fixations isolantes :
 - .1 Fil métallique galvanisé d'une épaisseur minimale de 6 mm (calibre 16), fil d'aluminium de 0,6 mm d'épaisseur, fil d'acier inoxydable de type 304 de 0,6 mm d'épaisseur ou fil de cuivre de 1,6 mm d'épaisseur.
 - .2 Attaches mécaniques, attaches soudées ou attaches adhésives conformes à la norme HVAC Duct Construction Standard de la SMACNA en matière d'attaches mécaniques.
- .2 Baguettes d'angle : Acier galvanisé ou aluminium de 38 mm x 38 mm x 0,37 mm d'épaisseur.
- .3 Fixations du revêtement :
 - .1 Produits « Thermocanvas » et revêtement tout usage : Agrafes (de type évasé), ruban adhésif de finition de revêtement compatible, adhésifs de contact recommandés par le fabricant du revêtement.
 - .2 Revêtements métalliques : Vis à tête, rivets pop.
- .4 Adhésifs :
 - .1 Adhésif textile pour le revêtement isolant, à base d'eau, ultra blanc, lavable, antimicrobien.

- .2 Adhésif élastomère interne pour isolant conforme aux recommandations des fabricants.
- .5 Enduits : Enduit pare-vapeur sur la membrane de renfort.

2.6 Revêtements de finition

- .1 Revêtement « Thermocanvas » : revêtement en toile ignifuge de 170 g (6 oz) pour couvrir l'isolant mécanique interne, classement de résistance au feu de 25/50, coton à armure toile, sans colorants.
- .2 Revêtement en aluminium : Revêtement de stuc ou d'aluminium lisse de 51 mils (calibre 22) d'épaisseur avec joints coulissants longitudinaux et raccords d'extrémité de 50 mm (2 po) avec un revêtement de protection appliqué en usine sur la surface intérieure.
- .3 Membrane bitumineuse : Membrane composite de 55 mils constituée d'un feuillard d'aluminium et d'un laminé de polymère résistants aux UV et à motifs en relief multiples sur une couche de bitume caoutchouté spécialement formulée pour l'application sur des conduits et des tuyaux isolants.

3. EXÉCUTION

3.1 Généralités

- .1 L'installation doit être conforme aux exigences de l'Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation et les exigences suivantes :

3.2 Application externe de l'isolant rigide

- .1 Conduits et plénums de chauffage uniquement – température de service de 20 °C à 65 °C (CER/1).
 - .1 Fixer les attaches mécaniques sur les surfaces horizontales et verticales à environ 300 mm d'entraxe dans chaque direction.
 - .2 Calorifuger sans pare-vapeur intégral avec les surfaces horizontales chevauchant les surfaces verticales et les bords bout à bout. Fixer l'isolant en l'emplantant sur des attaches mécaniques.
 - .3 Dans les zones où l'espace est limité, il est possible de remplacer les fixations de câblage, les adhésifs pour isolant ou d'autres méthodes de fixation appropriées.
- .2 Conduits et plénums de refroidissement uniquement ou de chauffage et refroidissement combinés – températures de service de 5 °C à 65 °C (CER/2).
 - .1 Fixer les attaches mécaniques sur les surfaces horizontales et verticales à environ 300 mm d'entraxe dans chaque direction.
 - .2 Installer le pare-vapeur en direction de l'air libre ambiant, les surfaces horizontales chevauchant les surfaces verticales placées bout à bout. Fixer l'isolant en l'emplantant sur des attaches mécaniques.
 - .3 Aux endroits où les attaches mécaniques traversent le pare-vapeur, et à tous les angles et joints, appliquer du ruban adhésif pare-vapeur autocollant ou des bandes pare-vapeur collées avec de l'adhésif pare-vapeur. En présence de joints en relief, ajouter une bande d'isolant au-dessus de la terminaison du joint, de chaque côté du joint, et fixer sur les joints une bande chevauchante de matériaux isolants d'une épaisseur égale à celle nécessaire pour assurer la continuité du pare-vapeur. Sceller tous les joints et bords avec du ruban adhésif pare-vapeur autocollant.
 - .4 Dans les zones où l'espace est limité, il est possible de remplacer les fixations de câblage, les adhésifs pour isolant ou d'autres méthodes de fixation appropriées.
- .3 Conduit et plénums d'air extérieur – -40 °C à la température ambiante (CER/3).

- .1 Conforme à l'application sous CER/2, mais une couche d'isolant rigide sans pare-vapeur doit d'abord être installée avant l'application d'une couche d'isolant rigide avec pare-vapeur. Tous les joints doivent être décalés.

3.3 Application externe de l'isolant souple

- .1 Conduits et plénums de chauffage uniquement – température de service de 20 °C à 65 °C (CEF/1).
 - .1 Sur les conduits rectangulaires d'une largeur supérieure ou égale à 600 mm, appliquer des attaches mécaniques sur la surface inférieure à environ 300 mm d'entraxe.
 - .2 Appliquer l'isolant sans pare-vapeur intégral de manière à créer un chevauchement de 50 mm à chaque joint. Fixer l'isolant au moyen de fixations par câblage à environ 300 mm d'entraxe ou en agrafant les chevauchements.
- .2 Conduits et plénums de refroidissement uniquement ou de chauffage et refroidissement combinés – températures de service de 5 °C à 65 °C (CEF/2).
 - .1 Sur les conduits rectangulaires d'une largeur supérieure ou égale à 600 mm, appliquer des attaches mécaniques sur la surface inférieure à environ 300 mm d'entraxe.
 - .2 Appliquer l'isolant avec pare-vapeur à l'extérieur.
 - .3 Aux endroits où les attaches mécaniques ou les agrafes traversent le pare-vapeur, et à tous les joints, appliquer du ruban adhésif pare-vapeur ou des bandes pare-vapeur collées avec de l'adhésif pare-vapeur.
 - .4 Tous les joints doivent être recouverts sur une longueur minimale de 50 mm et agrafés à environ 100 mm d'entraxe.
 - .5 Fixer l'isolant au moyen de fixations par câblage à environ 300 mm d'entraxe.
- .3 Isolant coupe-feu pour conduits et plénums de chauffage seulement – température ambiante jusqu'à 538 °C (1000 °F).
 - .1 Selon les instructions d'installation du fabricant.

3.4 Tableau de l'épaisseur minimale des calorifuges pour conduits d'air (norme ASHRAE 90.1-2016, zone 5)

Calorifuges pour conduits d'air extérieurs rigides				
Fonction	Dissimulé par le plénum (4)	Emplacement des conduits		
		Intérieur		Extérieur
		Espace conditionné	Espace non conditionné	
Épaisseur minimale du calorifuge en mm (po)				
Alimentation en air de refroidissement uniquement	25 (1 po)	25 (1 po)	40 (1 1/2 po)	50 (2 po)
Alimentation en air de chauffage ou H/C	25 (1 po)	25 (1 po)	40 (1 1/2 po)	75 (3 po)
Alimentation en air extérieur	40 (1 1/2 po)	40 (1 1/2 po)	40 (1 1/2 po)	0
Air nécessaire à la combustion	40 (1 1/2 po)	40 (1 1/2 po)	40 (1 1/2 po)	0
Air repris	0	0	40 (1 1/2 po)	75 (3 po)
Air d'évacuation (1)(2)	0	0	25 (1 po)	25 (1 po)

Sortie d'évacuation des hottes à graisse (5)	S.O.	40 (1 1/2 po)	40 (1 1/2 po)	0
Alimentation en air tempéré ou air d'appoint	0	0	40 (1 1/2 po)	75 (3 po)
Mélange d'air (3)	25 (1 po)	25 (1 po)	40 (1 1/2 po)	75 (3 po)
Voir la note (6) pour les conduits et les plénums installés en usine.				

Calorifuges pour conduits d'air extérieurs flexibles				
Fonction	Dissimulé par le plénum (4)	Emplacement des conduits		
		Intérieur		Extérieur
		Espace conditionné	Espace non conditionné	
Épaisseur minimale du calorifuge en mm (po)				
Alimentation en air de refroidissement uniquement	25 (1 po)	25 (1 po)	56 (2 3/16 po)	75 (3 po)
Alimentation en air de chauffage ou H/C	25 (1 po)	25 (1 po)	56 (2 3/16 po)	115 (4,5 po)
Alimentation en air extérieur	50 (2 po)	50 (2 po)	56 (2 3/16 po)	0
Air nécessaire à la combustion	50 (2 po)	50 (2 po)	56 (2 3/16 po)	0
Air repris	0	0	56 (2 3/16 po)	115 (4,5 po)
Air d'évacuation (1)(2)	0	0	40 (1 1/2 po)	40 (1 1/2 po)
Sortie d'évacuation des hottes à graisse (5)	S.O.	40 (1 1/2 po)	40 (1 1/2 po)	0
Alimentation en air tempéré ou air d'appoint	0	0	56 (2 3/16 po)	115 (4,5 po)
Mélange d'air (3)	40 (1 1/2 po)	40 (1 1/2 po)	56 (2 3/16 po)	115 (4,5 po)
Voir la note (6) pour les conduits et les plénums installés en usine.				

Note (1) : Températures d'air de 15 °C à 49 °C (60 °F à 120 °F)

Note (2) : Fournir des calorifuges pour conduits d'air flexibles de 40 mm (1 1/2 po) sur tous les conduits d'évacuation d'air depuis le mur extérieur ou le toit jusqu'au registre, mais à un minimum de 3 m (10 pi) à l'intérieur du bâtiment.

Note (3) : Le mélange d'air comprend l'air tempéré en aval des unités de récupération de chaleur.

Note (4) : Les plénums situés à l'extérieur du bâtiment doivent être calorifugés selon les valeurs indiquées dans la colonne « Extérieur ».

Note (5) : Fournit un degré de résistance au feu d'une (1) heure. L'épaisseur doit être doublée pour les applications dont le degré de résistance au feu est de deux (2) heures.

Note (6) : Les conduits et les plénums installés en usine et fournis avec l'équipement ne doivent pas nécessairement être conformes aux indications de ce tableau, à condition qu'ils respectent les exigences de la norme CSA pertinente pour cet équipement et qu'ils aient une valeur RSI de 0,58 (R3.3) ou plus. Se référer à l'article 5.2.12.1 du CNÉB pour les exigences des normes CSA.

3.5 Application du revêtement intérieur

.1 Généralités

- .1 Lorsqu'un revêtement intérieur pour conduits d'air est utilisé, aucun calorifuge extérieur ne doit être appliqué, sauf indication contraire.

- .2 Lorsqu'un revêtement intérieur pour conduits d'air est utilisé, l'épaisseur doit être choisie de manière à correspondre à l'épaisseur prescrite pour l'isolant rigide extérieur. Lorsqu'aucun isolant extérieur n'est nécessaire, le revêtement intérieur acoustique pour conduits d'air doit être d'une épaisseur minimale de 25 mm (1 po).
- .2 Revêtement intérieur pour conduits rigides (CIR/1)
 - .1 Fixer les attaches mécaniques sur les surfaces horizontales et verticales à environ 300 mm d'entraxe dans chaque direction.
 - .2 Appliquer le calorifuge de manière à ce que sa surface chevauche les surfaces verticales et en veillant à ce que les bords soient bout à bout.
 - .3 Le calorifuge doit être appliqué sur les conduits avec une couverture minimale de 90 % d'adhésif et d'attaches mécaniques.
 - .4 Aux endroits où les attaches mécaniques pénètrent dans le fini d'usine et à tous les joints, appliquer une couche épaisse d'enduit de scellement.
 - .5 Sur les réseaux de conduits à haute pression de 20 m/s à 30 m/s (4000 pi/min à 6000 pi/min), appliquer une membrane de renfort sur toute la surface du joint isolant.
 - .6 Sceller l'extrémité amont du calorifuge à la surface du conduit sur les conduits à basse pression avec un enduit de scellement renforcé ou une bordure métallique. Dans les réseaux de conduits à haute pression (plus de 20 m/s ou 4000 pi/min), utiliser des bordures métalliques.
- .3 Revêtement intérieur pour conduits d'air flexibles (CIF/1)
 - .1 Fixer les attaches mécaniques sur les surfaces horizontales et verticales à environ 300 mm d'entraxe dans chaque direction.
 - .2 Appliquer le calorifuge en veillant à ce que les bords soient bout à bout.
 - .3 Le calorifuge doit être appliqué sur les conduits avec une couverture minimale de 90 % d'adhésif et d'attaches mécaniques.
 - .4 Aux endroits où les attaches mécaniques pénètrent dans le fini d'usine et à tous les joints, appliquer une couche épaisse d'enduit de scellement.
 - .5 Sur les réseaux de conduits à haute pression de 20 m/s à 30 m/s (4000 pi/min à 6000 pi/min), appliquer une membrane de renfort sur toute la surface du joint isolant.
 - .6 Sceller l'extrémité amont du calorifuge à la surface du conduit sur les conduits à basse pression avec un enduit de scellement renforcé ou une bordure métallique. Dans les réseaux de conduits à haute pression (plus de 20 m/s ou 4000 pi/min), utiliser des bordures métalliques.

3.6 Produits de finition

- .1 Généralités
 - .1 Le calorifuge des conduits dissimulés doit être laissé avec un fini d'usine. Aucun autre produit de finition n'est nécessaire.
 - .2 Les produits de finition suivants s'appliquent uniquement aux conduits et aux plénums apparents.
- .2 Revêtement en toile de canevas – intérieur (CRF/1) (CRD/1)
 - .1 Utiliser sur l'isolant rigide pour les conduits rectangulaires et sur l'isolant souple pour les conduits cylindriques, le tout avec un pare-vapeur intégral. Appliquer des baguettes d'angle métalliques continues à tous les angles. Coller le ruban de pare-vapeur sur tous les joints et ruptures du pare-vapeur, ainsi qu'à tous les angles.

- .2 Fixer le revêtement en toile de canevas sur le calorifuge à l'aide d'un revêtement calorifuge résistant au feu et d'un adhésif, et appliquer une (1) couche d'adhésif pour revêtement calorifuge résistant au feu en guise de produit de finition.
- .3 Finition pour canalisations d'utilités – intérieur (CRF/2) (CRD/2)
 - .1 Utiliser sur l'isolant rigide pour les conduits rectangulaires et sur l'isolant souple pour les conduits cylindriques, le tout avec un pare-vapeur intégral. Appliquer des baguettes d'angle métalliques continues à tous les angles. Coller le ruban de pare-vapeur sur tous les joints et ruptures du pare-vapeur, ainsi qu'à tous les angles.
- .4 Revêtement en aluminium – extérieur (CRF/3) (CRD/3)
 - .1 Coller le ruban de pare-vapeur sur tous les joints et ruptures du pare-vapeur, ainsi qu'à tous les angles sur les conduits d'air froid et à deux températures.
 - .2 Appliquer sur la surface du calorifuge un revêtement en aluminium au fini texturé (stucco), fixé à l'aide de rivets pop ou de vis autotaraudeuses en acier inoxydable. Tous les joints sont scellés ou étanchéifiés afin d'éviter les infiltrations d'eau.

3.7 Tableau des produits de finitions de conduits

- .1 Se conformer à ce qui suit :

Fonction	Conduits rectangulaires		Conduits cylindriques	
	Type	Code ACIT C	Type	Code ACIT C
Conduits dissimulés, intérieurs	Aucun.	Aucun.	Aucun.	Aucun.
Conduits apparents, intérieurs, situés dans le local des installations mécaniques et ailleurs, sauf dans les pièces de service	Revêtement en toile	CRF/1	Revêtement en toile	CRD/1
Conduits apparents, extérieurs, situés dans les pièces de service, les stationnements étagés, etc.	Finition pour canalisations d'utilités	CRF/2	Finition pour canalisations d'utilités	CRD/2
Conduits extérieurs, situés à des endroits exposés aux intempéries	Revêtement en aluminium	CRF/3	Revêtement en aluminium	CRD/3

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Portée de la section

- .1 La section comprend les exigences relatives au processus de mise en service pour les systèmes de CVCA et R, de plomberie et d'extinction d'incendie, les assemblages et l'équipement.

1.2 Exigences connexes

- .1 La présente section du devis fait partie des documents contractuels et doit être lue, interprétée et coordonnée avec toutes les autres parties.
- .2 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.3 Références

- .1 Agence chargée de la mise en service.
- .2 Sauf indication contraire, les dernières révisions des normes suivantes s'appliquent.
 - .1 Code du bâtiment pertinent – se reporter à la section 21 05 01.

1.4 Documents et échantillons à soumettre

- .1 Se conformer à la Division 1 – Soumission et Achèvement des travaux, section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux – Documents/échantillons à soumettre, en plus des exigences suivantes :
 - .1 Certificats de l'état de préparation.
 - .2 Certificats d'achèvement de l'installation, d'activités préalables à la mise en route et d'activités de mise en route.

1.5 Responsabilités de l'Entrepreneur

- .1 Effectuer les essais de mise en service.
- .2 Assister à la réunion de coordination des commandes de la phase de construction.
- .3 Assister à la réunion d'examen et de coordination de la mise à l'essai, du réglage et de l'équilibrage.
- .4 Participer à l'orientation et à l'inspection de l'entretien des systèmes de CVCA et R, des assemblages, de l'équipement et des composants.
- .5 Fournir les renseignements demandés par l'agence chargée de la mise en service.e pour les documents finaux relatifs à la mise en service.
- .6 Fournir des instruments de mesure et des dispositifs de consignation pour consigner les résultats des essais effectués, ainsi que de l'équipement d'acquisition de données pour consigner les résultats pour l'ensemble des essais pendant la période d'essai requise.

1.6 Responsabilités de l'agence chargée de la mise en service

- .1 Fournir des listes de contrôle de construction propres au projet et des procédures d'essai du processus de mise en service pour les systèmes de CVCA et R, de plomberie et d'extinction d'incendie réels, les assemblages, l'équipement et les composants qui doivent être fournis et installés dans le cadre du contrat de construction.
- .2 Vérifier les essais aux fins de mise en service et y participer.
- .3 Vérifier que la mise à l'essai, le réglage et l'équilibrage des travaux sont terminés.

1.7 Documents relatifs à la mise en service

- .1 Fournir les renseignements suivants à l'agence chargée de la mise en service pour qu'ils soient inclus dans le plan de mise en service :
 - .1 Planification de la remise et l'examen des documents et échantillons à soumettre, des manuels des systèmes et d'autres documents et rapports.
 - .2 Identification des systèmes installés, des ensembles, de l'équipement et des composants, y compris les modifications de conception survenues pendant la phase de construction.
 - .3 Traitement et planification de l'exécution des listes de contrôle de construction pour les systèmes de CVCA et R, les ensembles, l'équipement et les composants qui doivent être vérifiés et mis à l'essai.
 - .4 Certificat d'achèvement attestant que l'installation, les vérifications de mise en route et les procédures de mise en route ont été effectuées.
 - .5 Certificat de l'état de préparation, attestant que les systèmes de CVCA et R, de plomberie et d'extinction d'incendie, les sous-systèmes, l'équipement et les dispositifs de commande/régulation associés sont prêts pour la mise à l'essai.
 - .6 Rapports et certificats de mise à l'essai et d'inspection.
 - .7 Documents relatifs aux mesures correctives.
 - .8 Vérification documentée des rapports d'essai, de réglage et d'équilibrage.

2. PRODUITS (NON UTILISÉS)

3. EXÉCUTION

3.1 Préparation de la mise à l'essai

- .1 Certifier que les systèmes de CVCA et R, de plomberie et d'extinction d'incendie, les sous-systèmes et l'équipement ont été installés, étalonnés, mis en route et fonctionnent conformément aux documents contractuels.
- .2 Effectuer l'examen des documents de construction :
 - .1 Fournir tous les dessins et toutes les spécifications des Divisions 21, 22, 23, 25 et 26 pour l'examen des documents de définition préliminaire.
- .3 Certifier que le système de CVCA et R, les instruments et les systèmes de commande ont été complétés et étalonnés, qu'ils fonctionnent conformément aux documents contractuels et que les points de consigne des essais préliminaires ont été consignés.
- .4 Certifier que la mise à l'essai, le réglage et l'équilibrage ont été achevés et que les rapports d'essai, de réglage et d'équilibrage ont été soumis, que les écarts ont été corrigés et que les travaux correctifs ont été approuvés.
- .5 Régler les systèmes, les sous-systèmes et l'équipement au mode de fonctionnement à mettre à l'essai (p. ex., mise hors service normale, position automatique normale, position manuelle normale, cycle inoccupé, alimentation de secours et état d'alarme).
- .6 Inspecter et vérifier la position de chaque dispositif et verrouillage indiqué sur les listes de contrôle.
- .7 Vérifier les coupe-circuits de sécurité, les dispositifs d'alarme et le verrouillage des systèmes de sécurité des personnes pendant chaque mode de fonctionnement.
- .8 Instruments de mise à l'essai : Installer des instruments de mesure et des dispositifs de consignation pour consigner les résultats des essais effectués.

3.2 Vérification de la mise à l'essai et de l'équilibrage

- .1 Avant d'effectuer la mise à l'essai et l'équilibrage (opérations d'ERE), fournir à l'agence chargée de la mise en service des exemplaires des procédures d'ERE, des rapports, des échantillons de formulaires, des listes de contrôle et des certificats.
- .2 Prévenir l'agence chargée de la mise en service au moins dix (10) jours ouvrables avant la mise à l'essai et l'équilibrage et lui permettre d'assister aux travaux de mise à l'essai et d'équilibrage.
- .3 Fournir des techniciens, des instruments et des outils pour vérifier la mise à l'essai et l'équilibrage des systèmes de CVCA et R.
 - .1 L'agence chargée de la mise en service informera l'Entrepreneur chargé des essais et de l'équilibrage dix (10) jours ouvrables avant la date de la certification sur place. L'avis ne comprendra pas de points de données à vérifier.
 - .2 L'Entrepreneur chargé des essais et de l'équilibrage doit utiliser les mêmes instruments (par modèle et numéro de série) que ceux qui ont été utilisés lors de la collecte des données originales.
 - .3 La défaillance d'un élément comprend, à l'exception de la mesure des niveaux sonores, un écart de plus de 10 %. L'échec de plus de 10 % des éléments sélectionnés doit entraîner le rejet du rapport final d'essai, de réglage et d'équilibrage. Pour les résultats de pression acoustique, un écart de 3 dB doit entraîner le rejet du rapport final d'essai.
 - .4 Remédier à la déficience et informer l'agence chargée de la mise en service afin que la vérification des parties défectueuses puisse être effectuée.

3.3 Exigences générales en matière d'essais

- .1 La portée des essais de CVCA et R comprend l'ensemble des installations de CVCA et R, depuis le matériel central de production de chaleur et de froid jusqu'aux réseaux de distribution dans chaque espace de conditions. Les essais comprennent la mesure des capacités et de l'efficacité des fonctions opérationnelles et de commande.
- .2 Mettre à l'essai tous les modes de fonctionnement, les verrouillages, les réponses de commande et les réponses aux conditions anormales ou d'urgence, et vérifier le fonctionnement adéquat des contrôleurs et des capteurs du système d'automatisation du bâtiment.
- .3 L'agence chargée de la mise en service ainsi que les entrepreneurs chargés des systèmes de CVCA et R, l'entrepreneur chargé des essais et de l'équilibrage et l'entrepreneur chargé de l'instrumentation et des dispositifs de commande du CVCA et R doivent préparer des plans d'essais détaillés, des procédures et des listes de contrôle pour les systèmes de CVCA et R, les sous-systèmes et le matériel.
- .4 Les essais seront effectués, dans la mesure du possible, dans les conditions de conception.
- .5 Il peut être nécessaire d'imposer des conditions simulées à l'aide d'une charge artificielle lorsqu'il n'est pas possible de procéder à des essais dans les conditions de conception. Étalonner les instruments de mise à l'essai avant de procéder à la simulation des conditions. Fournir de l'équipement permettant de simuler les charges. Définir les conditions simulées et documenter les conditions simulées et les méthodes de simulation. Après la réalisation des essais, remettre les réglages aux conditions d'exploitation normale.
- .6 Modifier les valeurs des capteurs à l'aide d'un générateur de signaux lorsqu'il n'est pas possible de concevoir ou de simuler des conditions et de modifier les points de consigne.
- .7 Modifier les valeurs des capteurs à l'aide d'un générateur de signaux lorsqu'il n'est pas possible de concevoir ou de simuler des conditions et de modifier les points de consigne.

- .8 Si les essais ne peuvent être réalisés en raison d'une déficience ne relevant pas du système de CVCA et R, documenter la déficience et en rendre compte au Représentant départemental. Une fois les déficiences résolues, planifier les essais à un autre moment.
- .9 Si le plan d'essai prévoit des essais saisonniers précis, effectuer les essais de performance initiaux et remplir les documents appropriés et planifier les essais saisonniers.

3.4 Procédures d'essais des systèmes de CVCA et R, des sous-systèmes et des matériels et appareils

- .1 Installation de chauffage et de refroidissement.
- .2 Mise à l'essai des instruments et des systèmes de commande de CVCA et R : Les exigences des plans d'essais effectués sur place et de mise à l'essai sont fournies dans la section 25 08 00 – Mise en service de l'automatisation intégrée et dans la section 25 90 00 – Séquences de commande d'automatisation intégrée.
- .3 Les exigences en matière de nettoyage des réseaux de tuyauterie, de rinçage, d'essais hydrostatiques et de traitement chimique sont prescrites aux sections 23 21 13 – Tuyauterie hydronique et 23 25 00 – Traitement de l'eau des installations de CVCA. L'entrepreneur chargé des systèmes de CVCA doit préparer un plan de nettoyage, de rinçage et d'essais hydrostatiques des réseaux de tuyauterie. Fournir le plan de nettoyage, de rinçage, de mise à l'essai et de traitement ainsi que les rapports finaux à l'agence chargée de la mise en service. Le plan doit comprendre les éléments suivants :
 - .1 Séquence des essais et méthodes d'essai pour chaque section de tuyauterie à mettre à l'essai, identifiée à l'aide d'une borne de repérage d'identification de la zone ou du secteur de canalisation. Des bornes de repérage doivent être associées aux dessins de chaque section de tuyauterie, indiquant l'emplacement de chaque section d'essai de tuyauterie désignée. Les dessins associés aux zones ou secteurs de canalisation doivent être formatés de manière à permettre la localisation de l'emplacement physique et l'identification de chaque section de tuyauterie indiquée dans le plan de nettoyage, de rinçage, d'essai hydrostatique et de traitement chimique du réseau de tuyauterie.
 - .2 Description des appareils pour les opérations de rinçage.
 - .3 Vitesse de rinçage minimale.
 - .4 Liste de contrôle de suivi pour gérer et garantir que toutes les sections de tuyauterie ont été nettoyées, rincées, soumises à des essais hydrostatiques et traitées chimiquement.
- .4 Réseaux de distribution de CVCA et R et mise à l'essai : Fournir des techniciens, des instruments, des outils et de l'équipement pour mettre à l'essai la performance des réseaux de distribution d'air, de vapeur et d'eau (hydroniques), des systèmes d'évacuation spéciaux et d'autres réseaux de distribution, y compris l'équipement terminal et unitaire de CVCA et R.
- .5 Essais de vibration et essais sonores : Fournir des techniciens, des instruments, des outils et du matériel pour effectuer des essais de performance des systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques.

3.5 Procédures pour la mesure des vibrations

- .1 Utiliser un vibromètre répondant aux critères suivants :
 - .1 Circuit à semi-conducteurs avec accéléromètre piézoélectrique.
 - .2 Plage de vitesse de 2,5 à 254 mm/s (0,1 à 10 po/s).
 - .3 Déplacement de 0,025 4 à 2,54 mm (1 à 100 mils).
 - .4 Plage de fréquences d'au moins 0 à 1000 Hz.

- .5 Capacité à filtrer les fréquences indésirables.
- .2 Étalonner le vibromètre avant chaque jour de mise à l'essai.
 - .1 Utiliser un calibrateur fourni avec le vibromètre.
 - .2 Suivre les procédures d'étalonnage du vibromètre et du calibrateur du fabricant.
- .3 Effectuer la mesure des vibrations lorsque les autres sources de vibrations du bâtiment et de l'extérieur sont à un niveau minimal et n'influenceront pas les mesures de l'équipement mis à l'essai.
 - .1 Éteindre les appareils du bâtiment susceptibles d'interférer avec les essais.
 - .2 S'assurer que personne ne se trouve dans l'espace.
- .4 Effectuer la mesure des vibrations après que l'équilibrage des réseaux hydrauliques et aérauliques et la mise à l'essai de l'équipement aient été réalisés.
- .5 Nettoyer les surfaces de l'équipement en contact avec le transducteur de vibrations.
- .6 Positionner le transducteur de vibrations conformément aux instructions écrites du fabricant et de manière à éviter toute interférence avec le fonctionnement du matériel mis à l'essai.
- .7 Mesurer et consigner les vibrations de l'équipement rotatif de plus de 3 HP.
- .8 Mesurer et consigner les vibrations de l'équipement, des paliers, de la base de l'équipement et de la charpente du bâtiment. Consigner les lectures de vitesse et de déplacement dans les plans horizontal, vertical et axial.
 - .1 Ventilateurs et équipements de CVCA avec ventilateurs :
 - .1 Roulement de ventilateur : côté entraînement et côté opposé.
 - .2 Roulement pour moteurs : côté entraînement et côté opposé.
 - .3 Enveloppe de l'équipement : supérieur et latéral.
 - .4 Base de l'équipement : supérieur et latéral.
 - .5 Bâtiment : plancher.
 - .6 Conduits et raccords : à partir des appareils et vers ceux-ci après les manchettes souples.
 - .7 Tuyauterie : à partir des appareils et vers ceux-ci après les manchettes souples.
- .9 Pour les appareils munis de dispositifs antivibratoires, prendre les mesures au sol avec les dispositifs antivibratoires solidement ancrés au sol et avec les dispositifs antivibratoires non maintenus en place. Calculer et indiquer les différences.
- .10 Inspecter, mesurer et consigner les dispositifs antivibratoires.
 - .1 Vérifier que les dispositifs antivibratoires sont installés aux emplacements requis.
 - .2 Vérifier que l'installation est de niveau et d'aplomb.
 - .3 Vérifier que les supports antivibratoires sont adéquatement ancrés.
 - .4 Pour les supports antivibratoires à ressort, mesurer la hauteur comprimée des ressorts, leur diamètre extérieur et le déplacement à charge solide.
 - .5 Mesurer le dégagement entre chaque base d'inertie et le plancher ou la base en béton au-dessous. Vérifier qu'il y ait un dégagement entre la partie inférieure de la base d'inertie et le plancher.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Résumé

.1 Cette section comprend :

- .1 Matériaux, matériel et méthodes d'installation associés à la tuyauterie, à la robinetterie et aux raccords utilisés dans le cas d'appareils au gaz.

1.2 Exigences connexes :

- .1 La présente section du devis fait partie des documents contractuels et doit être lue, interprétée et coordonnée avec toutes les autres parties.
- .2 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Section 23 05 01 – Fabricants acceptables.
- .4 Section 23 05 15 – Exigences courantes relatives à la pose de la tuyauterie des installations de CVCA.
- .5 Section 23 08 01 – Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques.

1.3 Références

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B16.3 – 2016, Malleable Iron Threaded Fittings: Classes 150 and 300.
 - .2 ASME B16.5 – 2017, Pipe Flanges and Flanged Fittings.
 - .3 ASME B16.18 – 2012, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .4 ASME B16.22-2013 – Wrought Copper and Copper Alloy Solder-Joint Pressure Fittings.
 - .5 ASME B18.2.1-2012 – Square and Hex Bolts and Screws Inch Series.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM A47/A47M – 99 (2014), Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
 - .2 ASTM A53/A53M-18, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.
 - .3 ASTM A106/A106 M-18, Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service.
 - .4 ASTM A179/A179M – 90a (2012), Standard Specification for Seamless Cold-Drawn Low-Carbon Steel Heat-Exchanger and Condenser Tubes.
 - .5 ASTM B75M – 11, Standard Specification for Seamless Copper Tube [Metric].
 - .6 ASTM B837 – 10, Standard Specification for Seamless Copper Tube for Natural Gas and Liquefied Petroleum (LP) Gas Fuel Distribution Systems.
 - .7 ASTM B88 – 16, Standard Specification for Seamless Copper Water Tube.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA International)
 - .1 CSA W47.1–2009, Certification des compagnies de soudage par fusion des en acier.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/Association canadienne du gaz (CGA)

- .1 CAN/CSA B149.1 – 20, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .2 CAN/CSA B149.2 – 20, Code sur l'emmagasinage et la manipulation du propane.
- .3 ANSI/LC 1-2018/CSA 6.26 – 2018, Fuel Gas Piping Systems Using Corrugated Stainless Steel Tubing.
- .5 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 Portée des travaux

- .1 Connecter au compteur de gaz du distributeur.
- .2 Fournir toute la tuyauterie de gaz naturel et tous les raccords, les robinets, les régulateurs de pression, les raccords-unions, les supports et suspensions et les autres éléments nécessaires à une installation complète, généralement représentés sur les dessins.
- .3 Distribuer le gaz naturel à tous les points de décharge de gaz naturel, tous les appareils et tout l'équipement qui requièrent une alimentation en gaz, y compris les appareils de traitement de l'air alimentés au gaz.
- .4 Raccorder la tuyauterie de gaz naturel à la tuyauterie de gaz existante aux endroits indiqués sur les dessins.
- .5 Enlever toute la tuyauterie de gaz naturel inutilisée ou redondante dans les zones rénovées ou démolies du projet auxquelles il est facile d'accéder, ou les obturer et les abandonner sur place comme indiqué sur les dessins.

1.5 Assurance de la qualité

- .1 Santé et sécurité
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 – Santé et sécurité.
- .2 Soumettre à l'autorité requise tous les documents et les dessins de détails comme requis et payer et obtenir un permis et une approbation pour l'installation du gaz naturel avant le début des travaux.
- .3 L'ensemble des matériaux, matériels et méthodes d'installation doivent être conformes à la norme CAN/CSA B149.1, Code d'installation du gaz naturel et du propane, et à ses modifications, ainsi qu'aux spécifications du fabricant des matériels et de l'équipement et aux documents de référence.

1.6 Transport, entreposage et manutention

- .1 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Récupérer et trier tous les matériaux d'emballage en plastique, en polystyrène, en papier et en carton ondulé et les placer dans des bennes appropriées installées sur place aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets (PGD).
 - .2 Évacuer du chantier les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
 - .4 Plier les feuillards de métal, les aplatir et les déposer dans les bennes désignées à cette fin.

1.7 Peinturage et repérage couleur

- .1 Le peinturage de toute la tuyauterie de gaz naturel et de tous les matériels et matériaux installés en vertu de la présente Division de la spécification est inclus dans cette Division des travaux.
- .2 Peindre toute la tuyauterie extérieure, y compris la section de la tuyauterie allant du compteur de gaz à l'entrée du bâtiment, la tuyauterie installée au-dessus du toit et dans les stationnements souterrains et toute la tuyauterie de ventilation extérieure du régulateur de pression.
- .3 Le peinturage consiste en l'application d'une couche de peinture primaire rouge étanche Rust-Oleum 769, une couche au chromate de zinc Rust-Oleum 960 et deux couches de finition de peinture-émail de couleur grise Rust-Oleum 850.
- .4 Fournir une bande d'identification de couleur jaune pour la tuyauterie de gaz naturel selon les exigences du code d'installation du gaz. Se reporter également à la section 23 05 53 – Identification de la tuyauterie et de l'équipement des systèmes mécaniques.

1.8 Raccordement au service de distribution de gaz

- .1 Organiser et payer le raccordement de gaz naturel au réseau de distribution du service de distribution de gaz. L'Entrepreneur doit obtenir les dessins d'atelier pour tous les appareils et tout l'équipement alimentés au gaz et fournir tous les renseignements relatifs à la charge de l'entrée de gaz sur la base des équipements réels fournis et installés.
- .2 Coordonner avec le distributeur de gaz pour l'approvisionnement en gaz naturel, y compris l'installation d'un compteur à l'emplacement indiqué sur les dessins.
- .3 Raccorder au compteur de gaz naturel du service de distribution de gaz et faire entrer dans le bâtiment au-dessus du niveau du sol. Sceller l'espace autour du tuyau avec des tiges d'appui et un produit d'étanchéité à base de silicone, de manière à assurer l'étanchéité aux intempéries et à créer un fini à l'aspect soigné.

1.9 Documents et échantillons à soumettre

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les appareils et le matériel proposés.
 - .2 Indiquer les dimensions, la performance, les détails de construction et les matériaux des éléments prescrits.
- .3 Dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier indiquant les matériaux, les produits de finition, la méthode d'ancrage, les dimensions, les détails de construction et d'assemblage et les accessoires pour les éléments suivants :
 - .1 Robinets d'arrêt (y compris les robinets d'arrêt manuels et à activation automatique en cas de séisme et les vannes solénoïdes).
 - .2 Régulateurs de pression.
 - .3 Soupapes de sûreté.
 - .4 Tubes en acier inoxydable ondulé et raccords.
 - .5 Filtres à tamis.
 - .6 Robinets, vannes et boîtes de régulation des gaz de secours.
 - .7 Supports et suspensions fabriqués pour la tuyauterie.

- .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les matériaux et les matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Instructions : soumettre les instructions d'installation du fabricant.
- .6 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux :
 - .1 Soumettre les documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux conformément à la section 01 78 00 – Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .2 Soumettre les données d'entretien et techniques pour qu'elles soient ajoutées aux manuels d'entretien.

1.10 Achèvement des travaux :

- .1 L'achèvement des travaux doit être conforme à la section 01 77 00 – Achèvement des travaux.

2. PRODUITS

2.1 Fabricants acceptables

- .1 Se conformer à la section 23 05 01 – Fabricants acceptables.

2.2 Tuyauterie et tubes

- .1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A53/A53M, série 40, sans joint longitudinal et ayant les caractéristiques suivantes.
 - .1 Tuyaux de diamètre nominal DN 1/2 à DN 2 : embouts à visser.
 - .2 Les robinets-vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 doivent être soudés.
- .2 Tubes :
 - .1 Tubes en cuivre :
 - .1 Tubes de type G : conformes à la norme ASTM B837.
 - .2 Tubes de type K et L : conformes à la norme ASTM B88.
 - .3 Les tubes en cuivre destinés à un usage souterrain doivent être de type K, L ou G. Les tubes de type L ou G doivent être munis d'un revêtement extérieur en résine de polyéthylène extrudé ou de PVC au moment de la fabrication.
 - .2 Tubes en acier inoxydable ondulé :
 - .1 Conformes à la norme ANSI/LC 1 – Fuel Gas Piping Systems Using CSST et à la norme CSA 6.26.
 - .2 Pression de service maximale de 34,5 kPa (5 lb/po).
 - .3 Matériau : Tubes en acier inoxydable ondulé de type 304, conformes à la norme ASTM A240, d'une épaisseur de paroi minimale de 0,010 po.
 - .4 Revêtement en polyéthylène résistant aux UV répondant aux exigences de la norme ASTM E84 en matière de propagation de la flamme et de densité de la fumée.
 - .3 Tubes en acier sans joint longitudinal : conformes à la norme ASTM A179/A179M.

2.3 Matériaux de jointement

- .1 Raccords à visser : pâte d'étanchéité à base de blanc de plomb.
- .2 Raccords à souder : selon la norme CSA W47.1.
- .3 Garnitures de brides : non métallique, à face plane.
- .4 Brasage : selon la norme ASTM B837.

2.4 Raccords

- .1 Raccords pour tuyauterie en acier, à visser, à souder ou à brides
 - .1 Les raccords utilisés avec les tuyaux en acier doivent être en fonte malléable ou en acier et doivent être conformes à la norme ANSI/ASME B16.3 ou doivent être certifiés conformément à la norme ANSI LC-4/CSA 6.32.
 - .2 Brides et raccords à brides : conformes à la norme ASME B16.5.
 - .3 Raccords à souder : par rapprochement (bout à bout).
 - .4 Raccords-unions : en fonte malléable, à portée rectifiée bronze-fer, conformes à la norme ASTM A47/A47M.
 - .5 Boulons et écrous : conformes à la norme ASME B18.2.1.
 - .6 Mamelons : série 40, conformes à la norme ASTM A53/A53M.
 - .7 Les écrous évasés sont forgés en laiton UNS C37700 et ne sont pas usinés à l'extérieur.
- .2 Tubes :
 - .1 Raccords pour tubes en cuivre :
 - .1 À visser, à souder ou à brides :
 - .1 Raccords en cuivre moulé : conformes à la norme ASME B16.18.
 - .2 Raccords en cuivre forgé : conformes à la norme ASME B16.22.
 - .2 Tubes en acier inoxydable ondulé : conformes à la norme ANSI/LC 1/CSA 6.26 :
 - .1 Raccords mécaniques pour tubes en laiton de type 360 conforme à la norme ASTM B16 avec produit d'étanchéité à double paroi évasée pour assurer l'étanchéité au gaz du joint et une conductivité continue.
 - .2 Filetage conforme à la norme ASME B1.20.1 pour raccordement à des tuyaux et raccords filetés.
 - .3 Tubes en acier sans joint longitudinal : conformes à la norme ASTM A179/A179M.
 - .4 Les raccords pour tubes doivent être conçus pour une pression de service d'au moins 860 kPa (125 lb/po) pour des pressions de service de 860 kPa (125 lb/po) ou moins. Pour les pressions de service supérieures à 860 kPa (125 lb/po), les tubes et les raccords doivent être conçus pour une pression de service d'au moins 1725 kPa (250 lb/po).

2.5 Robinets d'isolement manuels

- .1 Approuvés en vertu du code provincial, à tournant conique lubrifié, à tournant sphérique ou à tournant excentrique, adaptés à la température à laquelle ils sont exposés.

2.6 Régulateurs de pression

- .1 Corps de fer haute résistance avec diaphragme et disque de soupape en caoutchouc synthétique.

- .2 Homologués CSA pour une utilisation avec le gaz naturel.

2.7 Filtres à tamis

- .1 Filtre à tamis incliné adapté aux applications de gaz naturel et aux exigences en matière de pression du système.
- .2 Construction en acier au carbone avec écrans en acier inoxydable.
- .3 Embouts filetés ou à emboîtement et à souder pour les débitmètres d'un diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2.
- .4 Embouts à bride pour les débitmètres d'un diamètre égal ou supérieur à DN 2 1/2.

2.8 Robinets d'arrêt à activation automatique en cas de séisme

- .1 Robinets d'arrêt à activation automatique en cas de séisme, 20 mm (3/4 po) à 150 mm (6 po) :
 - .1 Robinets d'arrêt de gaz en cas de séismes homologués CSA, par les UL et par l'état de Californie, dotés d'un mécanisme d'accélération, d'un abattant coussiné, d'un indicateur visuel d'ouverture/fermeture et d'un réarmement manuel, capable de fonctionner entre -23° C (-10° °F) et 65° C (150° °F).
 - .2 Le dispositif de détection du robinet doit actionner l'arrêt dans les 5 secondes lorsqu'il est soumis à une oscillation sinusoïdale horizontale avec une accélération de pointe de 0,3 G (2,94 m/s² ou 9,65 pi/s²) et une période de 0,4 s.

3. EXÉCUTION

3.1 Instructions du fabricant

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions visant la manutention, l'entreposage et l'installation et aux indications des fiches techniques.

3.2 Tuyauterie

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 15 – Exigences courantes relatives à la pose de la tuyauterie des installations de CVCA et aux normes CAN/CSA B149.1 et CAN/CSA B149.2.
- .2 La tuyauterie et les raccords doivent être exempts de bavures de découpage et de filetage, d'écaillés et de défauts.
- .3 L'extrémité de tous les tuyaux doit être alésée.
- .4 Les tuyaux ou les tubes ne doivent pas être soutenus par d'autres tuyaux ou tubes et doivent être installés avec des supports individuels d'une résistance et d'une qualité suffisantes, espacés selon les exigences de la norme CSA B149.1.
- .5 Aucune tuyauterie de gaz ne doit être installée sous le bâtiment.
- .6 Prévoir des points de purge aux endroits suivants :
 - .1 aux points bas du réseau;
 - .2 à tous les points de raccordement de la tuyauterie au matériel.
- .7 Les tubes en acier inoxydable ondulé ne doivent pas être utilisés comme raccords de gaz.
- .8 Toute partie des tubes en cuivre qui s'étend au-dessus du sol doit être protégée contre tout dommage mécanique.
- .9 Tuyauterie extérieure située au-dessus du niveau du sol.

- .1 Permettre la dilatation en prévoyant des ancrages, des guides et des lyres de dilatation appropriés pour éviter toute contrainte excessive sur une partie du système. Pour la tuyauterie montée en toiture, fixer solidement les ancrages et les guides aux éléments structuraux à travers le platelage de toit. Placer les supports de toit dans des manchons d'étanchéité enveloppés dans la toiture. Coordonner avec le sous-traitant de toiture.
- .2 Souder toute la tuyauterie avec des raccords souples approuvés au point de raccordement des matériels et des appareils au gaz.
- .3 Peindre la paroi extérieure des canalisations comme indiqué ci-dessus.

3.3 Exécution des joints

- .1 Couper les extrémités des tuyaux à l'équerre à l'aide d'outils de découpage des tuyaux adéquats. Ébarber l'extrémité des tuyaux et nettoyer les écailles de laminage et la saleté à l'intérieur et à l'extérieur du tuyau avant et après l'assemblage.
- .2 Assurer la protection de toutes les ouvertures des tuyaux et matériels en les recouvrant ou en les obturant de manière à empêcher l'introduction de saleté pendant les travaux de construction.
- .3 Installer la tuyauterie en pente dans le sens de l'écoulement vers les points bas et fournir des collecteurs de sédiments avec des capuchons aux extrémités.
- .4 Tuyauterie de gaz intérieur – visser ou souder jusqu'à 50 mm (2 po); souder 65 mm (2 ½ po) et plus.
- .5 La tuyauterie de gaz intérieur située dans des espaces non ventilés, dans des vides de plafond d'alimentation en air ou de reprise d'air, ou fonctionnant à une pression de 34,5 kPa (5 lb/po) ou plus, doit être soudée dans toutes les dimensions.
- .6 Toutes les dimensions de tuyauterie de gaz extérieur doivent être soudées à l'exception des tuyaux en polyéthylène, qui ne doivent pas comporter de joints autres que ceux autorisés par la norme CSA B149.1, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .7 Utiliser des tés à souder pour réaliser tous les raccords de dérivation, à l'exception de ceux dont le diamètre est inférieur à la moitié de celui de la canalisation principale. Les raccords de dérivation dont le diamètre est inférieur à la moitié de celui de la canalisation principale peuvent être réalisés à l'aide de raccords soudés ou de raccords Threadolet.
- .8 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de dimension des tuyaux, afin de permettre un drainage dirigé.
- .9 Refaire tous les joints qui fuient.
- .10 Ne pas peindre les raccords diélectriques isolants.
- .11 Fournir des régulateurs de pression et des robinets d'arrêt verrouillables à la sortie du compteur de gaz avant l'entrée dans le bâtiment.
- .12 Fournir des manchons thermorétractables en polyéthylène extrudé en usine sur les soudures des tuyaux métalliques à découvert.

3.4 Points de raccordement des différents appareils et composants spéciaux

- .1 Fournir un robinet d'isolement manuel sur chaque canalisation de dérivation vers une pièce d'équipement, un appareil et une sortie de gaz individuels ou un composant spécial en amont des collecteurs de sédiments, des raccords-unions et des brides.
- .2 Installer des raccords-unions ou des brides sur les raccords à tous les régulateurs de pression, les appareils et les composants spéciaux.
- .3 Disposer les raccords de tuyauterie de manière à permettre le démontage ou l'enlèvement des matériels et appareils.

- .4 Aligner et soutenir indépendamment les raccords de tuyauterie afin d'éviter le transfert des contraintes de tuyauterie transférées aux appareils.

3.5 Robinets d'isolement manuels

- .1 À moins d'une autorisation de la part du Consultant, installer les robinets, les vannes et les clapets de manière que leur tige soit à la verticale ou à l'horizontale.
- .2 Installer des robinets d'isolement manuels pour le gaz naturel, munis de poignées, aux endroits suivants :
 - .1 Aux dérivations, afin de pouvoir isoler chaque appareil, et aux autres endroits indiqués.
 - .2 À tous les emplacements indiqués sur les dessins.
 - .3 À chaque canalisation d'alimentation de dérivation à partir d'un compteur de gaz commun.
 - .4 Au point d'entrée de service de chaque bâtiment, immédiatement avant l'entrée.
 - .5 À chaque gaine ou raccord de colonne montante à partir de la canalisation principale.
 - .6 Immédiatement en amont de tous les régulateurs de pression.
 - .7 À chaque service d'une salle de classe, d'un laboratoire ou d'une installation semblable (installer les robinets à un endroit facilement accessible dans cette pièce).
 - .8 À chaque service de chaque table de laboratoire (installer les robinets à des endroits facilement accessibles).
- .3 Tous les robinets d'isolement des bâtiments doivent être munis de pattes de blocage.

3.6 Robinets d'arrêt à activation automatique en cas de séisme

- .1 Installer des robinets d'arrêt de gaz naturel à activation automatique en cas de séisme au point d'entrée de service de chaque bâtiment, immédiatement avant l'entrée.

3.7 Régulateurs de pression

- .1 Installer des régulateurs de pression dans chaque local d'appareillage ou pour chaque pièce d'équipement où la pression d'alimentation en gaz naturel est supérieure à la basse pression (po de colonne d'eau).
- .2 Installer les tuyaux des événements de ventilation d'équilibrage de plein diamètre à l'air libre conformément aux exigences de la norme CSA B149.1, Code d'installation du gaz naturel et du propane.

3.8 Points de décharge des gaz naturels

- .1 Fournir des points de décharge des gaz naturels à tous les emplacements indiqués sur les dessins.

3.9 Robinets et vannes de régulation des gaz de secours

- .1 Fournir des robinets et vannes de régulation des gaz naturels de secours à tous les emplacements indiqués sur les dessins.

3.10 Bornes d'évent

- .1 Terminer les sorties d'air à l'air libre en respectant les distances latérales minimales suivantes :

- .1 À 1,5 m (5 pi) de toute porte, fenêtre ouvrable ou ouverture du bâtiment, y compris les ouvertures d'évacuation mécanique et les louvres du bâtiment.
- .2 À 3,0 m (10 pi) de toute prise d'air forcé mécanique.

3.11 Mise à l'essai

- .1 Effectuer des essais sous pression sur toute la tuyauterie conformément à la norme CSA B149.1, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .2 Examiner tous les joints pour détecter les fuites et refaire tous les joints qui fuient avec de nouveaux matériaux.
- .3 Purger toute la tuyauterie après la réalisation des essais sous pression conformément à la norme CSA B149.1, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .4 Soumettre des exemplaires des rapports d'essais sous pression pour toutes les sections de tuyauterie.

3.12 Réglage

- .1 Purge : une fois les essais sous pression terminés, effectuer une purge conformément à la norme CAN/CSA B149.1.
- .2 Inspections préalables à la mise en route :
 - .1 Vérifier la mise à l'air libre des régulateurs et des robinets et vannes de régulation. Terminer à l'extérieur du bâtiment, dans des emplacements approuvés, de manière à les protéger contre tout dommage et à empêcher toute obstruction.
 - .2 Vérifier le train de robinetterie de gaz et s'assurer que le réseau est accepté par les autorités compétentes.

3.13 Nettoyage

- .1 Nettoyage : conformément à la norme CAN/CSA B149.1 et selon les prescriptions de la présente section. Nettoyer tous les réseaux de tuyauterie afin d'éliminer toutes les saletés, les revêtements et les débris. Retirer tous les robinets, dispositifs de commande/régulation, etc. et les remettre en place après le nettoyage du réseau de tuyauterie.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Portée de la section

- .1 Matériaux, matériels et méthodes d'installation des conduits métalliques basse pression et haute pression, des conduits d'air flexibles, des conduits souterrains, des joints et des accessoires.

1.2 Exigences connexes

- .1 La présente section du devis fait partie des documents contractuels et doit être lue, interprétée et coordonnée avec toutes les autres parties.
- .2 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Section 23 32 00 – Plénums et coffrages
- .4 Section 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air

1.3 Références

- .1 Sauf indication contraire, les dernières révisions des normes suivantes s'appliquent.
 - .1 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA 90A, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
 - .2 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association (SMACNA).
 - .1 SMACNA – HVAC Duct Construction Standards – Metal and Flexible.
 - .2 SMACNA – HVAC Air Duct Leakage Test Manual.

1.4 Documents et échantillons à soumettre

- .1 Se conformer à la Division 01 – Documents/échantillons à soumettre et Achèvement des travaux, section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux – Documents/échantillons à soumettre, en plus des exigences suivantes :
 - .1 Dessins d'atelier :
 - .1 Produits d'étanchéité, rubans, joints de marque déposée.

1.5 Exigences générales

- .1 Les dimensions de conduits indiquées sur les dessins indiquent clairement les dimensions intérieures. Pour les conduits avec revêtement intérieur acoustique ou surface intérieure calorifugée, conserver les dimensions intérieures des conduits.
- .2 Lorsque les dimensions des conduits sont indiquées en dimensions métriques nominales, les conduits ronds et ovales peuvent être fournis dans les dimensions disponibles les plus proches en unités impériales équivalentes.
- .3 Fournir des ouvertures de dimensions et à l'emplacement appropriés dans les dalles et les murs. Les ouvertures doivent comprendre l'installation de registres coupe-feu à toutes les cloisons coupe-feu.
- .4 Aux endroits où les conduits traversent les toits, l'Entrepreneur doit fournir des rebords de toit avec solins et contre-solins. Veiller à ce que les détails des traversées soient coordonnés avec le Consultant en enveloppe du bâtiment et l'Architecte.

- .5 Les dessins du projet sont schématiques et bien que des efforts aient été déployés pour fournir des renseignements concernant le nombre de décalages et de transitions, tous ne sont pas nécessairement représentés. Il peut être nécessaire de modifier le cheminement, l'élévation et la forme des conduits afin d'éliminer les interférences avec la structure et les autres services. Tous les réglages requis sont établis lors de la coordination des travaux et des mesures sur le terrain avant la fabrication et doivent être fournis dans le cadre du contrat, et tous les coûts associés doivent être pris en compte et inclus.
- .6 Les conduits doivent être propres et exempts d'écailles, de corrosion et de dépôts. Les conduits doivent être dégraissés et débarrassés de toute trace d'huile et d'autres films de surface à l'aide des solvants appropriés avant l'installation.
- .7 Les conduits doivent être propres au moment de la livraison sur le chantier et gardés en état de propreté. Les conduits sales doivent être enlevés du chantier.
- .8 Lorsque des conduits soudés sont indiqués, la soudure doit être continue. La soudure de pointage est inacceptable, sauf indication contraire. Après les travaux de soudage, peindre les surfaces endommagées avec un zingage.
- .9 Dans les installations de conduits apparents, la méthode de fabrication des conduits de l'Entrepreneur doit être uniforme. Les conduits à joints longitudinaux ne doivent pas être mélangés avec des conduits soudés en spirale. Les joints coulissants ne doivent pas être mélangés avec des joints à brides lorsque cela est possible. Les dessins d'atelier soumis doivent également indiquer le type de fabrication des conduits – avec joints en spirale ou joints longitudinaux – et la méthode d'assemblage des conduits, etc.
- .10 L'Entrepreneur doit prévoir la conception, la fourniture et l'installation de tous les raccords de transition nécessaires pour raccorder les conduits à tous les matériels mécaniques (raccords d'entrée et de sortie). Dans la mesure du possible, les raccords doivent être façonnés conformément aux normes de la SMACNA en matière d'angles maximaux de convergence et de divergence. Des manchettes souples doivent être fournies pour tous les matériels et les raccords des conduits.

2. PRODUITS

2.1 Fabricants acceptables

- .1 Se reporter à la section 23 05 01 – Fabricants acceptables.

2.2 Pression dans les conduits et le plénum

- .1 Fournir des conduits construits, renforcés, scellés et installés de manière à résister à 1 ½ fois la pression statique d'exploitation.
- .2 Conduits en acier galvanisé basse pression de 500 Pa (2 po de colonne d'eau [po CE]) et moins.
 - .1 Conduits de soufflage d'air et les plénums sur les systèmes aérauliques sans boîtes de mélange de terminal ou soupapes d'air.
 - .2 Conduits de soufflage d'air en aval des boîtes de mélange de terminal ou des soupapes d'air.
 - .3 Conduits d'air neuf et plénums, sauf indication contraire.
 - .4 Conduits de reprise d'air et plénums, sauf indication contraire.
 - .5 Conduits d'air d'extraction et de décharge et plénums, sauf indication contraire.

2.3 Scellement des conduits en acier galvanisé

- .1 Les conduits basse pression de 500 Pa (2 po CE) et moins doivent être d'étanchéité de classe A (SMACNA). Les joints des conduits de soufflage, de reprise et d'extraction d'air, les joints longitudinaux et les joints transversaux doivent être scellés comme suit :
 - .1 Joints coulissants : Appliquer au pinceau une épaisse couche d'enduit d'étanchéité pour conduits haute pression. Procéder à la deuxième application après que la première couche ait complètement séché. Lorsque le jeu entre les éléments métalliques dépasse 1,5 mm (1/16 po), utiliser un produit d'étanchéité épais de type mastic.
 - .2 Joints à brides Butyle élastomère souple ou forme extrudée du produit d'étanchéité entre les brides, suivie de l'application au pinceau d'une épaisse couche d'enduit d'étanchéité pour conduits haute pression.
 - .3 Autres joints : Produit d'étanchéité épais de type mastic.
- .2 Les conduits moyenne pression jusqu'à 1000 Pa (4 po CE) doivent être de classe d'étanchéité A (SMACNA). Les joints des conduits de soufflage, de reprise et d'extraction d'air, les joints longitudinaux et les joints transversaux doivent être scellés comme suit :
 - .1 Combinaison de tissus et de composés d'étanchéité suivie d'une application du produit d'étanchéité pour conduits haute pression.
- .3 L'utilisation de ruban à conduits en guise de méthode d'étanchéité n'est pas autorisée, sauf sur les conduits résidentiels – un minimum de deux (2) couches de ruban à conduits en aluminium de deux (2) pouces de large (50 mm) est acceptable.
- .4 Les surfaces destinées à recevoir le produit d'étanchéité doivent être exemptes d'huile, de poussière, de saleté, d'humidité, de rouille et d'autres substances qui nuisent à l'adhérence ou empêchent cette dernière.
- .5 Ne pas appliquer de calorifuge sur aucune section des conduits avant qu'ils n'aient été inspectés par le Consultant et que celui-ci n'ait approuvé l'application du produit d'étanchéité pour conduits.

2.4 Conduits rigides – 500 Pa (2 po CE) Pression statique

- .1 Fournir des conduits en acier galvanisé pour des pressions de service du réseau de 500 Pa (2 po CE) et moins. Les conduits doivent être construits, renforcés, scellés et installés de manière à résister à 1 ½ fois la pression statique d'exploitation.
- .2 Construire des conduits rectangulaires conformément à la section I des normes Duct Standards de la SMACNA.
- .3 Utiliser les systèmes Nomasco « Ductmate System, Lockformer TDC » ou Exanno « Nexus System » pour les joints de conduits rectangulaires.
- .4 Construire des raccords de conduits rectangulaires conformément à la section II des normes Duct Standards de la SMACNA.
- .5 Construire les conduits circulaires conformément à la section III des normes Duct Standards de la SMACNA, à l'exclusion des joints de sertissage à bourrelets et des joints à pli snap lock.
- .6 Construire les conduits plats-ovales conformément à la section III des normes Duct Standards de la SMACNA. Les joints et les raccords doivent être semblables à ceux indiqués pour les canalisations cylindriques. Les conduits plats-ovales doivent uniquement être utilisés pour les applications à pression positive.

- .7 Construire les raccords de conduits cylindriques et plats-ovales conformément à la section III des normes Duct Standards de la SMACNA. Les coudes à angle arrondi doivent avoir un rayon de courbure de 1,0 fois le diamètre du conduit. Le calibre de la tôle des raccords et des coudes ne doit pas être inférieur à l'épaisseur prescrite pour les conduits droits à joints longitudinaux. Les coudes réglables ne sont pas autorisés.

2.5 Raccords métalliques

- .1 Fabrication : Installer les conduits d'air conformément à la dernière édition de la norme HVAC Duct Construction, Standards, Metal and Flexible, publiée par la SMACNA.
- .2 Coudes à rayon complet
 - .1 Rectangulaire : rayon standard avec déflecteurs simple épaisseur. Rayon de courbure : 1,5 fois la largeur du conduit.
 - .2 Rond : coude à grand rayon.
 - .1 Rayon de courbure : 1,5 fois le diamètre pour les conduits de 750 Pa (3 po CE) et plus.
 - .2 Rayon de courbure : une (1) fois le diamètre pour les conduits de 500 Pa (2 po CE) et plus.
- .3 Coudes à angle vif – Conduits rectangulaires
 - .1 Installer des coudes à angle vif lorsque l'espace disponible ne permet pas l'utilisation de coudes à rayon complet.
 - .2 Fournir des déflecteurs simple épaisseur. Les déflecteurs des conduits en tôle galvanisée doivent être construits en acier galvanisé, d'une épaisseur minimale de 0,76 mm (calibre 22). Les déflecteurs doivent être espacés de 40 mm (1 ½ po) et tourner en angle de 90 degrés, avec un rayon de 50 mm (2 po). Les déflecteurs ne doivent pas être de forme aérodynamique. La longueur maximale de déflecteurs supportée est de 750 mm (30 po). Utiliser plusieurs sections de déflecteurs simple épaisseur pour les conduits plus larges. Installer les déflecteurs de façon à ce qu'ils soient tangents au débit d'air. Se reporter aux figures 2-3 et 2-4 des normes Duct Construction Standards de la SMACNA. Les déflecteurs et les galets de roulement des conduits en aluminium doivent être en aluminium. Les déflecteurs en aluminium doivent avoir une épaisseur de 0,86 mm (calibre 18).
- .4 Raccords de dérivation
 - .1 Conduits principaux et de dérivation rectangulaires : entrée à 45 degrés sur dérivation et embranchement cintré sur dérivation, à rayon de courbure correspondant à 1,5 x la largeur du conduit.
 - .2 Conduits principaux et de dérivation circulaires : entrée sur conduit principal à 45 degrés avec raccord de transition.
 - .3 Des registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
- .5 Éléments de transition
 - .1 Conformément à la figure 2-9 des normes Duct Construction Standards de la SMACNA.
 - .2 Éléments divergents : angle d'ouverture d'au plus 20 degrés.
 - .3 Éléments convergents : angle d'ouverture d'au plus 30 degrés.
 - .4 La divergence maximale en amont des matériels doit être de 30 degrés et de 45 degrés. Convergence en aval.
- .6 Éléments de dévoiement

- .1 Coudes à petit rayon.
- .2 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile.

2.6 Conduits – Revêtement intérieur acoustique

- .1 Lorsqu'il est indiqué que les conduits ronds doivent comporter un revêtement intérieur acoustique, ce dernier doit consister en un revêtement intérieur souple en fibres de verre de 25 mm (1 po) d'épaisseur entre deux conduits ronds concentriques. Le conduit intérieur doit être perforé et correspondre au diamètre du conduit indiqué sur les dessins. Le conduit extérieur doit être adapté à la pression statique et doit être scellé de manière étanche à l'air à l'endroit où il rejoint le conduit adjacent.

2.7 Conduits – À l'extérieur

- .1 Les conduits de soufflage, de reprise et d'extraction d'air (en aval des bobines de récupération thermique) avec surface intérieure ou extérieure calorifugée, y compris les amortisseurs, situés à l'extérieur sur le toit, doivent être construits de manière à être étanches.
- .2 Tous les joints doivent être obturés à l'aide d'un produit d'étanchéité étanche à l'eau. Les attaches pour raccords de conduit transversal doivent être continues sur le dessus et les côtés des conduits.
- .3 Le sommet du produit fini (membrane d'étanchéité) doit être en pente pour éviter que l'eau ne s'y accumule.

2.8 Supports et suspensions

- .1 Supports et suspensions : conformes à la section 23 05 29 – Supports et suspensions pour la tuyauterie et l'équipement des systèmes mécaniques.
- .2 Sangles de suspension : en même matériau que celui utilisé pour le conduit, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier.
 - .1 Dimensions maximales des conduits soutenus par des sangles : 500 mm.
- .3 Configuration des supports/suspensions : selon la SMACNA.
- .4 Supports/suspensions : cornières en acier galvanisé avec tiges en acier galvanisé conformes aux normes de la SMACNA selon le tableau suivant :

Taille des conduits (mm)	Taille des angles (mm)	Taille des tiges (mm)
jusqu'à 750	25 x 25 x 3	6
de 751 à 1050	40 x 40 x 3	6
de 1051 à 1500	40 x 40 x 3	10
de 1501 à 2100	50 x 50 x 3	10
de 2101 à 2400	50 x 50 x 5	10
2401 et plus	50 x 50 x 6	10

- .5 Dispositifs de fixation des suspensions
 - .1 Pour fixation dans des ouvrages en béton : ancrages à béton, préfabriqués.
 - .2 Pour fixation sur des poutrelles en acier : pattes d'attache préfabriquées.
 - .3 Pour fixation sur des poutres en acier : brides de poutre préfabriquées.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Portée de la section

- .1 Matériaux, matériels et méthodes d'installation pour les accessoires pour conduits d'air, y compris les manchettes souples, les portes d'accès et les raccords de diffusion.

1.2 Exigences connexes

- .1 La présente section du devis fait partie des documents contractuels et doit être lue, interprétée et coordonnée avec toutes les autres parties.
- .2 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Section 23 31 00 – Conduits et coffrages de CVCA.
- .4 Section 23 32 00 – Plénums et coffrages

1.3 Références

- .1 Sauf indication contraire, les dernières révisions des normes suivantes s'appliquent.
 - .1 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA 90A, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
 - .2 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association (SMACNA).
 - .1 SMACNA – HVAC Duct Construction Standards – Metal and Flexible.
 - .3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S112, Essais de comportement au feu des registres coupe-feu.
 - .2 CAN/ULC-S112.2, Méthode normalisée des essais de comportement au feu des clapets coupe-feu situés dans les plafonds.
 - .3 ULC-S505, Fusible Links for Fire Protection Service.

1.4 Documents et échantillons à soumettre

- .1 Se conformer à la Division 01 – Documents/échantillons à soumettre et Achèvement des travaux, section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux – Documents/échantillons à soumettre, en plus des exigences suivantes :
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier pour les produits suivants :
 - .1 Les manchettes souples.
 - .2 Les portes de visite.
 - .3 Les bossages et les raccords servant à recevoir des instruments d'essai.
 - .4 Les registres de réglage.
 - .5 Les dispositifs d'équilibrage.
 - .6 Les registres antirefoulement.

2. PRODUITS

2.1 Fabricants acceptables

- .1 Se reporter à la section 23 05 01 – Fabricants acceptables.

2.2 Généralités

- .1 Fabriquer les éléments conformément aux normes HVAC Duct Construction Standards de la SMACNA.

2.3 Registres antirefoulement – légers

- .1 Exigences minimales :
 - .1 Cadre en profilés en aluminium ou en acier galvanisé de 1,4 mm d'épaisseur (calibre 16).
 - .2 Volets en aluminium gaufré de 41 mm d'épaisseur (calibre 24).
 - .3 Arbres à volets pleine longueur, paliers en laiton.
 - .4 Bandes pour volets anti-broutement en feutre ou en néoprène.
 - .5 Hauteur maximale des volets par section, 610 mm (24 po); utiliser plusieurs sections pour de plus grandes dimensions.
 - .6 Longueur maximale des volets de 460 mm (18 po); utiliser plusieurs sections pour de plus grandes dimensions.
 - .7 Étiquette du fabricant.
 - .8 Lorsqu'un registre antirefoulement équilibré est indiqué, le registre doit comprendre un contrepoids et un levier réglables.
 - .9 La perte de charge maximale dans le registre à 4,06 m/s (800 pi/min) doit être de 62 Pa (0,25 po CE).

2.4 Registres antirefoulement – moyens

- .1 Exigences minimales :
 - .1 Cadre en profilés en aluminium ou en acier galvanisé de 1,4 mm d'épaisseur (calibre 16).
 - .2 Volets en aluminium de 1,2 mm d'épaisseur (calibre 15), avec nervures/courbures de renfort.
 - .3 Arbres à volets pleine longueur; paliers en laiton, à billes ou en nylon.
 - .4 Bandes pour volets anti-broutement en feutre ou en néoprène.
 - .5 Tringlerie de raccordement des volets avec paliers à œillet et à broche.
 - .6 Longueur maximale des volets de 760 mm (30 po); utiliser plusieurs sections pour de plus grandes dimensions.
 - .7 Étiquette du fabricant.
 - .8 Lorsqu'un registre antirefoulement équilibré est indiqué, le registre doit comprendre un contrepoids et un levier réglables.
 - .9 La perte de charge maximale dans le registre à 4,06 m/s (800 pi/min) doit être de 62 Pa (0,25 po CE).

2.5 Dispositifs d'équilibrage

- .1 Exigences minimales :
 - .1 Conduits rectangulaires :
 - .1 Jusqu'à 300 mm (12 po) de profondeur – à volet simple (type papillon).
 - .2 Profondeur de 330 mm (13 po) à 400 mm (16 po) – deux volets opposés, verrouillés mécaniquement avec des pivots aux quarts de cercle.

- .3 Profondeur de 430 mm (17 po) et plus – plusieurs volets opposés, verrouillés mécaniquement avec des volets d'une profondeur égale ou inférieure à 200 mm (8 po) et des pivots également espacés.
- .2 Conduits cylindriques :
 - .1 À volet simple (type papillon).
- .3 Matériau :
 - .1 Volets en acier galvanisé d'une épaisseur minimale de 1,47 mm (calibre 16) sur tous les registres papillon.
 - .2 Les volets en acier galvanisé d'une épaisseur minimale de 1,47 mm (calibre 16) sur les registres à volets multiples avec un cadre en acier galvanisé de construction rigide (aucun bâti n'est requis pour les registres à volet simple).
 - .3 Volets en acier inoxydable d'une épaisseur minimale de 1,14 mm (calibre 18) pour les conduits d'échappement de vapeurs.
- .4 Paliers :
 - .1 Les paliers d'extrémité de tous les registres basse pression à volet simple d'un diamètre supérieur à 300 mm (12 po).
 - .2 Les paliers des registres à volets multiples doivent être en bronze Oilite.
- .5 Mécanisme de manœuvre :
 - .1 À quadrants, verrouillable avec palier d'extrémité sur les conduits rectangulaires accessibles allant jusqu'à 400 mm (16 po) de profondeur et sur les conduits cylindriques accessibles.
 - .2 Mécanisme à grand pas de vis avec dispositif de manœuvre sur les canalisations rectangulaires accessibles d'une profondeur de 430 mm (17 po) et plus et sur les conduits rectangulaires et cylindriques inaccessibles.
 - .3 Contourner les butées de fin de course.
 - .4 Aucun mouvement des volets en position réglée.
- .6 Régulateurs dissimulés :
 - .1 Pour tous les plafonds en plaques de plâtre dépourvus de panneaux de visite, fournir des régulateurs de dispositifs d'équilibrage dissimulés et encastrés dans le plafond fini, montés derrière des grilles, sur ou à l'intérieur des diffuseurs à fente du plénum et de divers types de diffuseurs. Le régulateur de registre dissimulé doit être raccordé au dispositif d'équilibrage au moyen de câbles souples et doit être installé d'affleurement avec le plafond. La plaque-couvercle doit être maintenue en place par deux vis et facile à enlever pour le réglage du registre.
 - .2 Le régulateur dissimulé optionnel doit être accessible à distance comme indiqué sur les dessins ou accessible sur la face du diffuseur ou de la grille pour répondre aux exigences d'installation du régulateur dissimulé.

2.6 Accès aux conduits et aux plénums

- .1 Emplacements : Se reporter à la Partie 3 (Exécution).
- .2 Dimensions :
 - .1 Portes :
 - .1 500 mm (20 po) de large x 1370 mm (54 po) de hauteur.
 - .2 Baie de porte à 1780 mm (70 po) au-dessus du plancher.

- .2 Cloisons :
 - .1 380 mm x 500 mm (15 po x 20 po).
 - .2 Lorsque les angles les plus éloignés des conduits sont plus proches que 500 mm (20 po) et que l'équipement à l'intérieur des conduits est plus proche que 300 mm (12 po), les dimensions peuvent être réduites à 400 mm x 300 mm (16 po x 12 po) ou 450 mm x 250 mm (18 po x 10 po) d'ellipse.
 - .3 Lorsque l'espace ne permet pas d'atteindre les dimensions ci-dessus, celles-ci doivent être harmonisées autant que possible et, le cas échéant, des accès supplémentaires doivent être fournis.
- .3 Produits :
 - .1 Portes – construites conformément aux normes Duct Standards de la SMACNA. Isolant de 40 mm (1 ½ po) d'épaisseur.
 - .2 Cloisons :
 - .1 Conduit non calorifugé : portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0,7 mm (calibre 22), avec bâti en cornières métalliques.
 - .2 Conduits calorifugés : selon les indications ci-dessus avec un isolant de 25 mm (1 po) d'épaisseur.
 - .3 Garnitures d'étanchéité – néoprène ou caoutchouc mousse.
- .4 Quincaillerie :
 - .1 Panneaux jusqu'à 400 mm x 300 mm (16 po x 12 po) – deux serrures batteuses avec chaîne de sécurité.
 - .2 Panneaux – 380 mm x 500 mm (15 po x 20 po) – quatre serrures batteuses avec chaîne de sécurité.
 - .3 Portes – charnières à piano et loquets Ventlok 310, avec poignées avant et intérieures et poignée avant.

2.7 Raccords de conduits – rupture de pont thermique

- .1 Prévoir des manchettes souples pour fournir des ruptures de pont thermique dans tous les conduits et les plénums en tôle métallique traversant le bâtiment ou se terminant à l'extérieur de celui-ci. Installer à l'intérieur du bâtiment.
- .2 Exigences minimales :
 - .1 Barrière thermique préassemblée de 75 mm (3 po) de long avec des raccords de conduits en acier galvanisé de 0,61 mm (calibre 24) de chaque côté de la rupture de pont thermique.
 - .2 Rupture de pont thermique – tissu de verre robuste avec enduit élastomérique.

2.8 Raccords de conduits – dispositifs antivibratoires

- .1 Fournir des manchettes souples pour fournir des dispositifs antivibratoires à tous les raccords de conduits et de plénums aux ventilateurs et aux appareils de traitement de l'air. Voir la figure 2-19 des normes Duct Standards de la SMACNA.
- .2 Exigences minimales :
 - .1 Raccords souples préassemblés d'un minimum de 75 mm (3 po) de long avec des raccords de conduits en acier galvanisé de 0,62 mm (calibre 24) de chaque côté du raccord souple. Raccord souple – tissu de verre avec enduit élastomérique.

- .2 Tissu de verre enduit de néoprène, ignifuge, auto-extinguible, pouvant supporter des températures se situant entre -40 degrés Celsius et 90 degrés Celsius, d'une masse volumique de 1,3 kg/m².
- .3 Les ventilateurs centrifuges d'un diamètre de 900 mm (36 po) et les roues de ventilateur plus grandes utilisent des raccords souples de 150 mm (6 po) de long.
- .4 Ne pas poser les connecteurs sur les systèmes d'échappement pour vapeurs d'acide perchlorique.

2.9 Bossages et raccords servant à recevoir des instruments d'essai

- .1 Éléments en acier de 1,35 mm (calibre 16), zingués après fabrication.
- .2 Éléments constitués d'une manette à came avec chaînette et d'un tampon de dilatation en néoprène.
- .3 Diamètre intérieur minimal de 25 mm (1 po). Longueur adaptée à l'épaisseur de l'isolant.
- .4 Garnitures de montage en néoprène.

2.10 Raccords de diffusion à emboîtement ondulé

- .1 Raccords coniques, en tôle galvanisée, à volet verrouillable.
- .2 L'épaisseur de la tôle doit être conforme à celle des conduits cylindriques.

2.11 Registres de réglage

- .1 Sauf indication contraire dans d'autres documents, les registres de réglage doivent respecter les exigences suivantes.
- .2 Type : Les registres de réglage doivent être à volets parallèles ou opposés, selon les prescriptions ci-dessous, les indications des dessins ou les exigences suivantes :
 - .1 Les registres de mélange d'air neuf et d'air repris et les registres de conduites directes et de dérivation doivent être à volets parallèles et diriger les courants d'air l'un vers l'autre.
 - .2 Les autres registres de modulation doivent être à volets opposés.
 - .3 Les registres d'obturation à deux positions doivent être à volets parallèles ou opposés, avec joints latéraux et de pale.
- .3 Cadre : Les cadres de registres doivent être des profilés en acier galvanisé de 2,38 mm (calibre 13) ou en aluminium extrudé de 3,175 mm (1/8 po) avec des renforts d'angle renforcés.
- .4 Volets : Les volets des registres ne doivent pas dépasser 20 cm (8 po) de largeur ou 125 cm (48 po) de longueur. Les volets doivent être adaptés à un rendement correspondant à une vitesse moyenne (10 m/s ou 2000 pi/min). Les volets ne doivent pas être inférieurs à 1,5875 mm (calibre 16).
- .5 Paliers d'arbre : Les paliers de l'arbre du registre doivent être conformes aux recommandations du fabricant pour l'application, en bronze, fritté imprégné d'huile, ou mieux.
- .6 Étanchéité : L'extrémité des volets ainsi que le haut et le bas du cadre doivent être munis de joints d'étanchéité remplaçables en caoutchouc butyle ou en néoprène. Les joints latéraux doivent être en acier inoxydable à ressort. Les joints des volets ne doivent pas avoir des fuites supérieures à plus de 50 L/s-m² (10 pi³/min par pi²) à une pression différentielle de 1000 Pa (4 po CE). Les volets sont de type pales à profil aérodynamique et conviennent pour une vitesse frontale de 7,5 m/s (1 500 pi/min) à pleine ouverture.
- .7 Sections : Les sections individuelles de registre ne doivent pas dépasser 125 cm × 150 cm (48 po × 60 po). Chaque section doit comporter au moins un servomoteur de registre.

- .8 Les registres de modulation doivent présenter, dans la mesure du possible, une caractéristique d'écoulement linéaire.
- .9 Tringleries : Les registres doivent être munis de tringleries apparentes.
- .10 Dimensionnement et sélection : Se reporter à la Liste des registres de réglage.
- .11 Les registres de réglage soumis à des conditions d'air extérieur, y compris, sans toutefois s'y limiter, les registres de prise d'air extérieur, les registres d'évacuation d'air et les registres d'air de décharge, doivent être fournis avec des volets calorifugés et des bâtis à rupture de pont thermique, adaptés à un fonctionnement dans des températures allant jusqu'à -40 °C.

2.12 Plaques de distribution d'air

- .1 Prévoir des plaques de distribution d'air perforées à la sortie des ventilateurs de soufflage, comme indiqué sur les dessins.
- .2 Modifier et repositionner les plaques si nécessaire pour équilibrer le débit d'air à travers les filtres et les serpentins en aval à plus ou moins 15 %.

2.13 Tamis à mailles métalliques

- .1 Fournir des tamis à mailles métalliques dans toutes les ouvertures de prise d'air aux endroits indiqués sur les dessins.
- .2 Les tamis sont constitués de fil d'aluminium de 1,3 mm de diamètre (calibre 16).
- .3 Le tamis à mailles doit être de 15 mm (1/2 po).
- .4 Monter les écrans dans des bâtis en aluminium plié de 0,66 mm d'épaisseur (calibre 20).

2.14 Contre-solins

- .1 Contre-solins – tôle d'acier galvanisé d'une épaisseur minimale de 0,8 mm (calibre 22).
- .2 Les contre-solins sont fixés aux matériels mécaniques et chevauchent les solins de base sur les rebords de toit.
- .3 Tous les joints des contre-solins doivent être aplatis et soudés à double joint. Les mitres doivent être réglables pour être serrées sur les tuyaux à l'aide de boulons. Calfeutrer autour du bord supérieur. Des mitres doivent être utilisées au-dessus de tous les supports de fixation rapide.
- .4 La bride verticale des supports de fixation rapide doit être vissée à la face de la bordure.

3. EXÉCUTION

3.1 Instructions du fabricant

- .1 Se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux fiches techniques.

3.2 Dispositifs d'équilibrage

- .1 Installer les éléments conformément aux recommandations de la SMACNA et du fabricant.
- .2 Prévoir des dispositifs d'équilibrage aux points des systèmes de soufflage, de reprise et d'évacuation d'air à basse pression où des dérivations partent d'un conduit plus grand, comme requis pour l'équilibrage de l'air approprié.
- .3 Fournir des dispositifs d'équilibrage à chaque canalisation vers une grille ou un diffuseur. Installer le registre aussi près que possible de la dérivation.

- .4 Déterminer le sens du débit d'air et la rotation des volets ainsi que les positions ouverte et fermée.
- .5 Sur les conduits cylindriques de plus de 300 mm (12 po) de diamètre et sur les conduits rectangulaires avec surface extérieure calorifugée, fournir un pont en tôle métallique pour élever les servomoteurs à quadrants au-dessus de l'épaisseur de l'isolant (coordonner avec la section 23 07 13 – Calorifuges pour conduits d'air). Fournir un palier à extrémité ouverte là où les ponts sont utilisés. Les ponts sur les conduits cylindriques non calorifugés doivent avoir une hauteur d'au moins 25 mm (1 po).
- .6 Lorsque des servomoteurs à quadrants sont utilisés, le levier doit être parallèle aux volets des registres.
- .7 Lorsque les dispositifs d'équilibrage sont situés au-dessus de plafonds durs (p. ex., cloisons sèches), fournir des panneaux de visite ou un dispositif de manœuvre à distance actionné par une prise de courant ou un tournevis.
- .8 Coordonner l'installation de tous les registres avec l'entrepreneur chargé de l'équilibrage afin de s'assurer que tous les registres sont accessibles pour l'équilibrage du système.

3.3 Registres antirefoulement

- .1 Installer des registres antirefoulement sur toutes les ouvertures d'évacuation et de décharge à travers les murs du bâtiment et la toiture sur tous les ventilateurs d'extraction où les registres de réglage ne sont pas demandés ou indiqués.

3.4 Registres de réglage – automatiques

- .1 Les appareils monoblocs prescrits doivent être munis de registres de réglage et inclure les registres de réglage tels qu'ils sont normalement fournis par le fabricant du matériel, sauf indication contraire.
- .2 Tous les autres registres de réglage automatique doivent être fournis et installés conformément à la présente section.
- .3 Les documents soumis pour les registres doivent être coordonnés en ce qui concerne le type, la quantité et les dimensions afin d'assurer la compatibilité avec la conception de la tôle métallique.
- .4 Les ouvertures des conduits doivent être exemptes de toute obstruction ou irrégularité susceptible de gêner la rotation des volets ou de la tringlerie ou le montage de l'actionneur. Les ouvertures des conduits doivent mesurer 6 mm ($\frac{1}{4}$ po) de plus que les dimensions des registres et être d'équerre, droites et de niveau.
- .5 Les sections individuelles de registres, ainsi que les assemblages à sections multiples, doivent être entièrement d'équerre et exempts de déformations, de torsions ou de flexions. Mesurer en diagonale à partir des angles supérieurs aux angles inférieurs opposés de chaque section de registre. Les deux dimensions doivent être à moins de 3 mm ($\frac{1}{8}$ po) l'une de l'autre.
- .6 Suivre les instructions du fabricant pour l'installation sur place des registres de réglage. Sauf s'ils sont expressément conçus pour une application avec des volets verticaux, les registres doivent être montés avec l'axe des volets à l'horizontale.
- .7 Installer l'arbre allongé ou l'arbre intermédiaire conformément aux instructions du fabricant. (En général, un autocollant apposé sur la face du registre indique l'emplacement recommandé de l'arbre allongé. Fixer l'arbre du côté étiqueté des registres à cette lame.)
- .8 Les volets, les essieux et la tringlerie du servomoteur doivent fonctionner sans blocage. Avant le fonctionnement du système, soumettre le registre à un cycle de fonctionnement après l'installation pour assurer son bon fonctionnement. Sur les assemblages à sections multiples, toutes les sections doivent s'ouvrir et se fermer simultanément.

- .9 Soutenir les conduits dans la zone du registre, au besoin, pour éviter qu'ils ne s'affaissent sous l'effet du poids du registre.
- .10 Après l'installation de volets à faible taux de fuite avec joints d'étanchéité, calfeutrer entre le cadre et le conduit ou l'ouverture pour empêcher les fuites autour du périmètre du registre.
- .11 La dimension indiquée des registres de réglage est la dimension à l'extérieur du cadre. Surdimensionner les conduits pour inclure la profondeur du cadre du registre si la perte de charge dans le registre dépasse 25 Pa (0,1 po CE).
- .12 Les cadres des registres de réglage doivent être parfaitement ajustés aux conduits et scellés de manière étanche.
- .13 Vérifier que les registres sont installés d'équerre et d'alignement. Veiller à la facilité d'accès des tringleries d'extrémité des registres.
- .14 Sauf indication contraire, les registres de réglage ne doivent pas être installés dans une épaisseur de paroi.

3.5 Accès aux conduits et aux plénums

- .1 Emplacements : Fournir des portes et panneaux de visite comme suit :
 - .1 Portes : selon les indications des dessins.
 - .2 Cloisons :
 - .1 Tous les 12 m (40 pi) sur tous les conduits.
 - .2 À la base de chaque colonne montante des conduits d'air.
 - .3 Des deux côtés de l'équipement qui bloque le conduit, p. ex. :
 - .1 Postes de mesure de débit d'air
 - .2 Batteries de chauffage
 - .4 Sur un côté des autres équipements en conduits, p. ex. :
 - .1 Registres antirefoulement (côté contrepoids).
 - .2 Registres d'équilibrage desservant plusieurs points de sortie ou d'entrée.
 - .3 Paliers (ventilateurs/moteurs).
 - .4 Registres de réglage.
 - .5 Capteurs de commande.
 - .6 Registres coupe-feu (conduits rectangulaires et cylindriques de 330 mm [13 po] de diamètre et plus – côté loquets).
 - .7 Détecteurs de chaleur (en amont du dispositif).
 - .8 Registres de fumée (côté servomoteur).
 - .9 Détecteurs de fumée (en amont du dispositif).
 - .5 Il n'est pas nécessaire de fournir des panneaux si l'accès est possible par une porte ou un registre monté sur le côté du conduit.
 - .3 Surfaces :
 - .1 Lorsque cela est nécessaire pour le nettoyage et que les panneaux de visite ne sont pas indiqués, p. ex. des deux côtés des déflecteurs.
 - .4 Conduit d'air flexible – sur conduit cylindrique et registres coupe-feu cylindriques allant jusqu'à 300 mm (12 po) de diamètre.

- .2 Sceller les cadres de manière étanche.
- .3 Installer de manière à ne pas gêner le débit d'air.
- .4 Installer de manière à fournir l'accès le plus facile possible aux fins d'entretien et de nettoyage.
- .5 Ne pas utiliser de vis à tôle pour fixer les panneaux de visite aux conduits.
- .6 Les canalisations cylindriques de 330 mm (13 po) de diamètre et plus doivent comporter un col court pour l'installation des panneaux de visite.
- .7 Les petits conduits rectangulaires doivent permettre une transition vers une dimension minimale de 330 mm (13 po) en travers du conduit pour l'installation des panneaux de visite.

3.6 Raccords de conduits – dispositifs antivibratoires

- .1 Installer aux endroits suivants :
 - .1 Côté admission et côté refoulement des éléments et des ventilateurs de soufflage d'air.
 - .2 Côté admission et côté refoulement des ventilateurs d'extraction et de reprise d'air.
 - .3 Selon les indications.
- .2 S'assurer que les manchettes souples ne réduisent pas la surface libre du côté aspiration des ventilateurs.
- .3 Les éléments métalliques situés à chaque extrémité de la manchette souple doivent être bien alignés.
- .4 La manchette doit avoir un peu de mou.

3.7 Conduits d'air – flexibles

- .1 Les longueurs installées doivent être limitées à six (6) fois le diamètre du conduit, sans dépasser 900 mm (3 pi). Ne pas utiliser pour des changements de direction supérieurs à 60°.
- .2 Raccorder aux conduits et aux diffuseurs à l'aide de colliers à serrage par vis sans fin en acier inoxydable ou de colliers réglables Panduit, ou encore à l'aide d'une sangle pour conduits Thermaflex appliquée sur deux couches de ruban adhésif. Utiliser des pattes d'attache en acier inoxydable sur les raccords des registres coupe-feu.
- .3 Le rayon de courbure minimal des courbures des conduits d'air flexibles doit être égal à 1,5 fois le diamètre du conduit. Des coudes en tôle métallique peuvent également être utilisés aux dérives et des raccords entre les sorties et les diffuseurs. Les courbes très serrées et la réduction de la surface des conduits ne seront pas autorisées.
- .4 Supporter les éléments avec des brides en acier galvanisé de 25 mm x 0,76 mm (1 po x calibre 22) à un maximum de 600 mm (24 po). Les brides doivent encercler complètement les conduits. Les éléments de support doivent permettre d'éviter l'affaissement des conduits.
- .5 S'assurer que les éléments de support ne reposent pas sur l'assemblage du plafond, les appareils d'éclairage et les surfaces chaudes.
- .6 Ne pas utiliser de conduits d'air flexibles dans les zones sécurisées.

3.8 Bossages et raccords servant à recevoir des instruments d'essai

- .1 Les disposer de manière à faciliter la manipulation des instruments.
- .2 Poser des traversées de calorifuge au besoin.

- .3 Emplacements :
 - .1 Mesure du débit d'air
 - .1 Côté admission des ventilateurs d'extraction muraux ou montés en toiture.
 - .2 Côté admission et côté refoulement des autres ventilateurs.
 - .3 Sur les conduits principaux et les dérivations principales.
 - .4 Selon les indications.
 - .2 Mesure de la température
 - .1 Sur les prises d'air neuf.
 - .2 Sur les boîtes de mélange d'air, aux endroits indiqués par le Consultant.
 - .3 À l'entrée et à la sortie des serpentins de chauffage/refroidissement d'air.
 - .4 En aval de tout point de rencontre entre deux veines d'air convergentes de températures différentes.
 - .5 Selon les indications.
 - .3 En plus des emplacements prescrits, installer des raccords servant à recevoir les instruments d'essai dans les conduits selon les indications de l'entrepreneur chargé des essais et de l'équilibrage. Les bâches des prises d'essai doivent être installées une fois l'équilibrage achevé, tout en veillant à ce que l'isolant soit réparé aux emplacements des prises d'essai. Installer des poignées de verrouillage robustes sur tous les dispositifs d'équilibrage (à l'exception des registres répartiteurs d'air). Veiller à ce que les poignées soient marquées dans la position réglée finale par l'entrepreneur chargé des essais et de l'équilibrage.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Résumé

- .1 Cette section comprend :
 - .1 Ventilateurs, moteurs, accessoires et pièces de quincaillerie pour utilisation commerciale.
 - .2 Exigences en matière de développement durable
- .2 Sections connexes :
 - .1 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .2 Section 23 05 01 – Fabricants acceptables.
 - .3 Section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour les systèmes mécaniques.
 - .4 Section 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.
 - .5 Section 25 09 01 – Systèmes de commande.
 - .6 Section 25 90 00 – Séquences de commande d'automatisation intégrée.

1.2 Références

- .1 Air Movement and Control Association International, Inc. (AMCA)
 - .1 Publication 99 de l'AMCA, Standards Handbook.
 - .2 AMCA 300, Reverberant Room Method for Sound Testing of Fans.
 - .3 AMCA 301, Methods for Calculating Fan Sound Ratings from Laboratory Test Data.
- .2 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ANSI/AMCA 210, Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating.
- .3 Office des normes générales du Canada (ONGC ou CGSB)
 - .1 CAN/CGSB 1.181, Enduit riche en zinc, organique et préparé.
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.3 Description du système

- .1 Critères de performance
 - .1 Les données techniques tirées de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes, ou en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.
 - .2 Caractéristiques des appareils : débit, pression statique, puissance mécanique en bhp, rendement, vitesse en tr/min, modèle, dimensions, niveau de puissance acoustique, selon les indications paraissant dans la nomenclature.
 - .3 Ventilateurs : équilibrés statiquement et dynamiquement, fabriqués conformément à la norme AMCA 99.

- .4 Niveaux de bruit : conformes à la norme AMCA 301, mis à l'essai conformément à la norme AMCA 300. Les appareils doivent porter l'étiquette de l'AMCA certifiant le niveau sonore.
- .5 Caractéristiques de performance des appareils : établies en fonction des essais effectués selon la norme ANSI/AMCA 210. Les appareils doivent porter l'étiquette d'homologation de l'AMCA, exception faite des ventilateurs hélicoïdes dont le diamètre est inférieur à 300 mm.

1.4 Documents et échantillons à soumettre

- .1 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques et les critères de performance des produits ainsi que les contraintes qui s'y rattachent.
- .2 Dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Fournir ce qui suit :
 - .1 Les courbes caractéristiques des ventilateurs avec indication du point de fonctionnement, de la puissance mécanique (BHP) et du rendement.
 - .2 Le niveau sonore au point de fonctionnement.
- .4 Ce carnet de battage doit préciser les renseignements ci-après :
 - .1 Les détails des moteurs, des poulies, des paliers, des arbres.
 - .2 Le rendement minimal possible avec dispositifs de variation de la vitesse et inclineurs à l'aspiration, selon le cas.
- .5 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les matériaux et les matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .6 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux :
 - .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 – Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.5 Assurance de la qualité

- .1 Santé et sécurité : prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29 – Exigences en matière de santé et de sécurité.

1.6 Entretien

- .1 Matériaux supplémentaires
 - .1 Fournir les matériaux/matériels de remplacement requis conformément à la section 01 78 00 – Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .1 Les pièces de rechange doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Des jeux de courroies assorties.

- .2 Fournir une liste des pièces de rechange recommandées par chaque fabricant, incluant ce qui suit :
 - .1 Roulements et garnitures d'étanchéité.
 - .2 Adresses des fournisseurs.
 - .3 Liste des outils spéciaux nécessaires au réglage, à la réparation et au remplacement des pièces.

1.7 Transport, entreposage et manutention

- .1 Conditionnement, transport, manutention et déchargement :
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux/matériels conformément à la section 01 61 00 – Exigences générales concernant les produits.
 - .2 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi, conformément à la section 01 74 19 – Gestion et élimination des déchets.

2. PRODUITS

2.1 Ventilateurs – Généralités

- .1 Moteurs
 - .1 Conformés à la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux, et selon les prescriptions de la présente section.
 - .2 Dimensions selon les indications.
- .2 Accessoires et autres éléments : jeux de courroies trapézoïdales assorties, socles de montage à coulisses réglables, protecteurs de courroies, carters d'accouplements, grilles de sécurité aux bouches d'aspiration, selon les indications de la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Application en usine, avant assemblage des pièces, de peinture primaire de couleur choisie parmi la gamme standard offerte par le fabricant.
- .4 Points d'évacuation ménagés sur la volute, selon les indications fournies.
- .5 Système de lubrification des paliers avec tubes de rallonge lorsque les paliers ne sont pas aisément accessibles.
- .6 Dispositifs antivibratoires : Se reporter à la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour les systèmes mécaniques.
- .7 Manchettes souples : conformes à la section 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.

2.2 Ventilateurs de plafond (haut volume basse vitesse)

- .1 Unité complète
 - .1 Exigences des organismes de réglementation L'entièreté du ventilateur doit être certifiée TUV et construit conformément aux lignes directrices de construction définies par la norme UL 507 et la norme CSA 22.2 n° 113.

- .2 Caractéristiques liées au développement durable Le ventilateur doit être conçu pour déplacer une quantité efficace d'air pour le refroidissement et la déstratification des applications commerciales conditionnées pendant une durée de vie prolongée. Les composants des ventilateurs doivent être conçus expressément pour des ventilateurs haut volume basse vitesse afin de garantir un bruit de fonctionnement réduit. Les niveaux sonores du ventilateur fonctionnant à vitesse maximale, mesurés en laboratoire, ne doivent pas dépasser 40 dBA. La mesure des niveaux sonores sur le terrain peut varier en fonction des surfaces qui réfléchissent le son et des conditions environnementales.
 - .3 Couleur : Des couleurs personnalisées peuvent être choisies par l'architecte ou le départemental représentative.
 - .4 La qualité d'exécution des travaux doit se refléter de manière évidente dans tous les aspects de la construction. Il n'est pas nécessaire d'équilibrer les profils aérodynamiques sur le terrain.
- .2 Commandes
 - .1 Le contrôleur des ventilateurs doit être incorporé au ventilateur et installé dans un boîtier indépendant du moteur pour éviter toute surchauffe ou interférence électrique. Le contrôleur de ventilateur doit être programmé en usine pour réduire au maximum les couples de démarrage et de freinage et doit être équipé d'un programme de diagnostic simple et d'un éclairage DEL pour identifier et relayer les défaillances du système.
 - .3 Système de profil aérodynamique
 - .1 Le ventilateur doit être équipé de huit (8) profils aérodynamiques haut volume basse vitesse en alliage d'aluminium anodisé et extrudé avec précision. Chaque profil aérodynamique doit être de type Mini-Elipto à haute performance. Les profils aérodynamiques sont reliés au moyeu et verrouillés par huit (8) dispositifs de retenue en acier inoxydable et deux (2) jeux de boulons en acier inoxydable et de rondelles de blocage par profil aérodynamique.
 - .2 Le ventilateur doit être équipé de huit (8) ailettes ascendantes destinées à rediriger vers l'extérieur le débit d'air vers le bas, ce qui améliore ainsi l'efficacité. Les ailettes seront moulées en polymère haute résistance et seront fixées à l'extrémité de chaque profil aérodynamique à l'aide d'une vis en acier inoxydable. La couleur standard des ailettes est argent ou noir.
 - .3 En option, le ventilateur doit être équipé de huit (8) extrémités de profil aérodynamique de type bouchon, moulées en polymère haute résistance, à la place des huit (8) ailettes montées en position verticale. Les extrémités des profils aérodynamiques sont fixées à l'extrémité de chaque profilé aérodynamique à l'aide d'une vis en acier inoxydable. La couleur standard des extrémités des profils aérodynamiques est le noir.
 - .4 Moteur
 - .1 Le moteur de ventilateur doit être un moteur sans balais à aimant permanent, conçu pour fonctionner en continu à vitesse maximale, avec la possibilité de moduler la vitesse du ventilateur de 0 à 100 % sans utiliser de boîte de vitesses ou d'autres moyens mécaniques de commande. Le moteur doit fonctionner à partir de n'importe quelle tension comprise entre 100 et 120 VCA ou 200 à 240 VCA, monophasée et 50 ou 60 Hz, sans nécessiter d'adaptateurs ou de sélection par le client. Le moteur doit être une source de froid non ventilée, capable de fonctionner en continu dans des conditions ambiantes allant de -25 °C à 55 °C (-13 °F à 131 °F). La couleur standard du moteur est blanche avec garnitures argentées ou argentée avec garnitures noires.
 - .2 La puissance nominale du moteur doit être l'une des suivantes :

- .1 Puissance moyenne de ventilateur de 8 pieds à la vitesse maximale = 475 Watts
- .2 Puissance moyenne de ventilateur de 10 pieds à la vitesse maximale = 425 Watts
- .3 Puissance moyenne de ventilateur de 12 pieds à la vitesse maximale = 350 Watts
- .4 Puissance moyenne de ventilateur de 14 pieds à la vitesse maximale = 300 Watts
- .5 Système de montage
 - .1 Le système de montage du ventilateur doit être conçu pour une installation rapide et sûre à partir de divers supports structuraux. Les différents composants du système de montage doivent être en métal formé, en acier à faible teneur en carbone d'une épaisseur d'au moins 0,5 cm (3/16 po), et ne comporter aucune soudure critique. Le système de montage doit être enduit d'une couche de peinture en poudre pour ce qui est de son apparence et sa résistance à la corrosion. Tous les boulons de montage doivent être en acier inoxydable métrique ou équivalent. Le tube de rallonge du ventilateur doit être un tube rond en aluminium extrudé. Le tube de rallonge doit comporter une plaque chromée avec des commandes avant et arrière et un voyant lumineux indiquant l'état du ventilateur visible à partir du sol.
- .6 Moyeu
 - .1 Le moyeu de ventilateur est construit en acier zingué pour une haute résistance et une grande durabilité. Le moyeu doit être usiné avec précision pour obtenir un ensemble tournant bien équilibré et solide.
- .7 Câble de sécurité
 - .1 Le ventilateur doit être équipé d'un câble de sécurité qui fournit une manière supplémentaire de sécuriser le ventilateur à la charpente du bâtiment. Le câble de sécurité doit avoir un diamètre de Ø 3/16 po (0,5 cm) et être fabriqué à partir de torons d'acier galvanisé de 7 x 19, préalablement chargé et mis à l'essai à 3 200 lbf (13 345 N).
 - .2 La construction sur le terrain des câbles de sécurité n'est pas autorisée.
- .8 Dispositif de commande/régulation mural
 - .1 Câblé (standard). Le ventilateur doit être équipé d'un dispositif de commande/régulation mural à distance, câblé et à basse tension permettant le contrôle de toutes les fonctions des ventilateurs. Le dispositif de commande/régulation mural peut être monté sur une boîte électrique standard ou directement sur une surface murale. Le dispositif de commande/régulation mural doit comporter un cadran rotatif permettant de contrôler la mise sous tension et la vitesse du ventilateur, ainsi qu'un éclairage DEL permettant d'identifier et de relayer les défaillances du système. La communication avec le mécanisme d'entraînement et le dispositif de commande doit se faire au moyen d'un câble Ethernet CAT5 (ou supérieur) standard, offert sur marché, installé sur place et fourni par l'installateur.
 - .2 Sans fil (facultatif). En option, le ventilateur doit être équipé d'un dispositif de commande/régulation mural à distance par radiofréquences (RF) à la place du dispositif de commande/régulation mural câblé. Le dispositif de commande/régulation mural doit permettre le contrôle de toutes les fonctions des ventilateurs. Le dispositif de commande/régulation mural peut être monté sur une boîte électrique standard à l'aide d'une plaque murale fournie par le Maître de l'ouvrage et doit comporter un écran tactile capacitif permettant de contrôler la mise sous tension et la vitesse du ventilateur. La communication avec le mécanisme d'entraînement et le dispositif de commande doit être sans fil.

- .9 Fils de hauban
 - .1 Des fils de hauban doivent être inclus pour les installations avec des tubes de rallonge de 1,2 m (4 pi) ou plus, afin de limiter les possibilités de mouvement latéral.
- .10 Accessoires et options :
 - .1 Tube de rallonge de 6 pi.
 - .2 Matériel de commande pour permettre au système de gestion du bâtiment de mettre le ventilateur en marche, de l'arrêter et d'en contrôler la vitesse en fonction du calendrier de présence et de la température de la pièce.
 - .3 Étiquetage des panneaux d'usine « Sans assemblage ».

3. EXÉCUTION

3.1 Instructions du fabricant

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions visant la manutention, l'entreposage et l'installation et aux indications des fiches techniques.

3.2 Ventilateurs de plafond (haut volume basse vitesse)

- .1 Montage du ventilateur sur la structure du toit. Consulter l'ingénieur sismique pour connaître les éléments structuraux nécessaires à la fixation du ventilateur à la structure du toit.
- .2 Installer le ventilateur conformément au guide d'installation du fabricant, qui comprend les dimensions structurales acceptables ainsi que les dimensions appropriées et la mise en place des cornières pour les applications sur les poutrelles. Big Ass Fans recommande de consulter un ingénieur en structure pour les méthodes d'installation autres que celles recommandées par le fabricant et de fournir un certificat, sous la forme d'une impression ou d'une lettre portant son seau, avant l'installation.
- .3 Distances minimales
 - .1 Les profils aérodynamiques doivent être situés à au moins 10 pieds (3 m) au-dessus du plancher.
 - .2 La zone de mise en œuvre doit être libre d'obstacles tels que des lumières, des câbles, des systèmes d'extincteurs automatiques ou d'autres structures du bâtiment, et il doit y avoir un dégagement d'au moins 0,61 m (2 pi) autour des profils aérodynamiques.
 - .3 La structure à laquelle le ventilateur est fixé doit pouvoir soutenir une charge de pivotement allant jusqu'à 40 pi/lb (54 Nm).
- .4 Le ventilateur ne doit pas être situé à un endroit où il est continuellement soumis à des rafales ou à proximité des sorties des systèmes de CVCA ou des radiateurs de chauffage. Vous trouverez des détails supplémentaires dans le manuel d'installation 3.2 de Big Ass Fans.
- .5 Le ventilateur peut être utilisé dans des emplacements humides lorsqu'il est installé sur un circuit de dérivation protégé par un disjoncteur de fuite de terre.
- .6 Dans les bâtiments équipés de systèmes d'extincteurs automatiques, y compris les systèmes d'extincteurs automatiques à action rapide, l'installation des ventilateurs doit être conforme à toutes les exigences suivantes :
 - .1 Le ventilateur haut volume basse vitesse doit être centré approximativement entre quatre systèmes d'extincteurs automatiques adjacents.

- .2 Le dégagement vertical entre le ventilateur haut volume basse vitesse et le déflecteur d'extincteur doit être d'un minimum de 3 pieds (0,9 m).

3.3 Boulons d'ancrage et gabarits

- .1 Utiliser des boulons d'ancrage de grosseur appropriée afin qu'ils puissent résister aux forces de vitesse et d'accélération prescrites.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Portée de la section

- .1 Grilles et registres d'alimentation, de reprise et d'évacuation, diffuseurs et louveres, pour usage commercial et résidentiel.

1.2 Exigences connexes

- .1 La présente section du devis fait partie des documents contractuels et doit être lue, interprétée et coordonnée avec toutes les autres parties.
- .2 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Section 23 05 01 – Fabricants acceptables.

1.3 Références

- .1 Sauf indication contraire, les dernières révisions des normes suivantes s'appliquent.
 - .1 Code du bâtiment pertinent – se reporter à la section 21 05 01.
- .2 American Society for Testing and Materials (ASTM) :
 - .1 ASTM B209-14, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate.
 - .2 ASTM B211/B211M-19, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Rolled or Cold Finished Bar, Rod, and Wire.
 - .3 ASTM B221-14, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Extruded Bars, Rods, Wire, Profiles, and Tubes.
 - .4 ASTM E90-09(2016), Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA) :
 - .1 CAN/CSA-S157-05/S157.1-05 (R2015), Calcul de la résistance mécanique des éléments en aluminium / Commentaire sur la CSA S157-F05, Calcul de la résistance mécanique des éléments en aluminium.
 - .2 CAN/CSA-S136-16, Spécification nord-américaine pour le calcul des éléments de charpente en acier formés à froid.
- .4 Air Movement and Control Association International, Inc. (AMCA) :
 - .1 AMCA Standard 500-L-12 (R2015), Laboratory Methods of Testing Louvers for Rating.
 - .2 Norme AMCA Publication 501-17, Louver Application Manual and Design Guide.
 - .3 Norme AMCA Publication 511-10 (rév. 12/15), Certified Ratings Program – Product Rating Manual for Air Control Devices.
- .5 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association (SMACNA).

1.4 Documents et échantillons à soumettre

- .1 Se conformer à la Division 01 – Documents/échantillons à soumettre et Achèvement des travaux, section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux – Documents/échantillons à soumettre, en plus des exigences suivantes :

- .1 Pour toutes les grilles et les louveres et tous les diffuseurs, soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits et préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
- .2 Les fiches techniques doivent préciser ce qui suit.
 - .1 Le débit.
 - .2 La portée du jet et la vitesse terminale.
 - .3 Les critères de bruit.
 - .4 La perte de charge.
 - .5 La vitesse au point de rétrécissement maximal (collet).
 - .6 Les types de matériaux et leur épaisseur.
 - .7 Les produits de finition.
 - .8 Pour les louveres, les résultats des essais de performance certifiés par l'AMCA en matière de débit d'air, d'infiltrations d'eau et de la pluie poussée par le vent.
- .3 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux : soumettre tous les dessins d'atelier révisés requis, lesquels seront incorporés au manuel prescrit à la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.5 Assurance de la qualité

- .1 Les essais de débit d'air et la mesure du niveau sonore doivent être effectués conformément aux codes d'essai de l'équipement de l'Air Diffusion Council (ADC) pertinents, aux normes ASHRAE et aux normes AMCA.
- .2 La puissance nominale de l'unité doit être approuvée par l'ADC et l'AMCA.
- .3 Le fabricant doit certifier les performances tirées des catalogues et garantir l'application adéquate des types de sorties d'air.
- .4 Les louveres extérieurs doivent porter l'étiquette de l'AMCA pour la surface libre et les infiltrations d'eau.

1.6 Transport, entreposage et manutention

- .1 Livraison : Au moment de la livraison, inspecter visuellement tous les matériaux pour s'assurer qu'ils ne sont pas endommagés. Noter sur le bordereau de réception les boîtes, les caisses, les diffuseurs, les grilles ou les sections des louveres endommagés et les signaler immédiatement à l'entreprise de transport et au fabricant des matériaux et matériels.
- .2 Entreposage : Entreposer les produits au-dessus du niveau du sol et les couvrir d'une bâche ou d'une toile ignifuge à l'épreuve des intempéries.
- .3 Manutention :
 - .1 Les matériaux doivent être manutentionnés conformément aux bonnes pratiques de manutention des matériaux et de manière à réduire au maximum la déformation.
 - .2 Les sections des louveres peuvent être hissées en fixant des brides aux montants et en soulevant la section en position verticale.
 - .3 Les sections des louveres ne doivent être soulevées et portées que par les montants. Les têtes, les appuis et les volets ne doivent pas être utilisés pour soulever ou lever les sections des louveres.

1.7 Conditions du projet

- .1 Examiner les exigences en matière de dimension, de produit de finition et de type de montage des sorties et prises de courant avant de soumettre les dessins d'atelier et les nomenclatures des sorties et prises de courant.
- .2 Les positions indiquées sont approximatives seulement. Vérifier l'emplacement des sorties et des prises de courant et effectuer les réglages nécessaires conformément aux caractéristiques architecturales, aux exigences en matière de symétrie et à la disposition de l'éclairage.
- .3 Examiner les détails des murs extérieurs et des exigences structurales/dessins. Veiller à ce que l'installation des louvres extérieurs soit parfaitement coordonnée avec tous les autres éléments du bâtiment.

1.8 Entretien

- .1 Fournir les touches de réglage du volume ou du débit d'air, selon le cas.

2. PRODUITS

2.1 Fabricants acceptables

- .1 Se reporter à la section 23 05 01 – Fabricants acceptables.

2.2 Généralités

- .1 Baser l'application de la sortie d'air sur un niveau de bruit de l'espace maximal de critère de bruit (CB) de 20.
- .2 Les sorties de soufflage d'air doivent être pourvues d'un joint en caoutchouc mousse sur leur pourtour.
- .3 Fournir des chicanes pour éloigner l'air des murs, colonnes ou autres obstacles dans le rayon de fonctionnement du diffuseur.
- .4 Fournir un cadre en plâtre pour les diffuseurs situés dans des surfaces de plâtre.
- .5 Fournir des cadres ou des plaques antisalissures sur les diffuseurs situés dans des surfaces à texture rugueuse, comme le plâtre acoustique.
- .6 Fournir un cadre avec marge de 30 mm avec des dispositifs de fixation dissimulés.
- .7 Fabriquer les éléments avec des éléments extrudés en aluminium lourd.
- .8 Fournir les grilles avec des registres à volets opposés intégrés à commande simultanée avec une clé de commande amovible, pouvant être actionnés depuis la face de la grille.
- .9 Appliquer en guise de produit de finition de la peinture-émail cuite au four en usine de la couleur choisie par l'architecte si la nomenclature l'indique.
- .10 Se reporter à la liste des sorties d'air sur les dessins en fonction de leur capacité.

2.3 Grilles à registre de soufflage d'air

- .1 Grille à registre de soufflage d'air « S-1 » :
 - .1 Grille à registre de soufflage d'air à double fléchissement en aluminium.
 - .2 Deux jeux de volets de déviation entièrement réglables sur 19 mm (3/4 po) d'entraxe.
 - .3 Sauf indication contraire, les volets frontaux doivent être parallèles au côté le plus long.
 - .4 Revêtement par poudrage blanc.

- .5 Registre de volume intégré à volets opposés en acier, pouvant être actionnés depuis la face de la grille.
- .6 Bordure incurvée de 32 mm (1 1/4 po), montée en saillie avec dispositifs de fixation dissimulés.

2.4 Grilles de reprise d'air

- .1 Grille de reprise « R-1 » :
 - .1 Grille de reprise à persiennes, espacement des lames de 12 mm (1/2 po).
 - .2 Pale profilée à fléchissement fixe de 45°, parallèle au côté le plus long.
 - .3 La construction doit être en acier.
 - .4 Montage sur cloisons sèches : Bordure de 32 mm (1 1/4 po) pour montage en saillie avec dispositif de fixation avec vis à tête noyée.
 - .5 Montage sur profilés en T : Bordure de 32 mm (1 1/4 po) pour la retombée de plafond.
 - .6 Le produit de finition est une peinture acrylique anodisée blanche cuite au four.
 - .7 Mise à l'essai conformément à la norme ANSI/ASHRAE 70.

2.5 Pare-pluie

- .1 Pare-pluie avec fini naturel en aluminium 0.025.
- .2 Clapet antirefoulement à ressort antagoniste intégré pour les applications d'évacuation d'air uniquement.
- .3 Clapet antirefoulement à ressort antagoniste intégré sans grillage aviaire de ventilation pour sècheuse.
- .4 Grillage aviaire sans clapet antirefoulement pour les applications de soufflage d'air.
- .5 Se reporter aux dessins et aux nomenclatures pour connaître les dimensions et les capacités.

3. EXÉCUTION

3.1 Examen

- .1 Vérifier que les conditions sont adaptées à l'installation.
- .2 Louvres :
 - .1 Examiner les ouvertures destinées à recevoir les ouvrages et les surfaces adjacentes pour vérifier les conditions susceptibles d'affecter l'installation. Coordonner avec les sections connexes qui présentent les ouvertures afin de garantir le respect des dimensions adéquates.
 - .2 Vérifier les dimensions de la structure de support par la prise de mesures précises sur place afin que les ouvrages soient conçus, fabriqués et adaptés à la structure avec précision.
 - .3 Avertir le Consultant par écrit de toute condition qui n'est pas acceptable.
 - .4 Commencer l'installation après avoir vérifié et corrigé l'état des surfaces à la satisfaction du fabricant.

3.2 Application du primaire

- .1 Peindre en noir mat les conduits visibles derrière les sorties d'air.

3.3 Dimensionnement

- .1 Dimensionner les louveres d'air extérieur selon les indications des dessins.
- .2 Dimensionner les sorties d'air selon les indications des dessins.

3.4 Tiges de paratonnerre

- .1 Là où les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis cadmiées et les noyer dans des trous fraisés.
- .2 Installer les conduits aussi haut que possible, en utilisant des décalages si nécessaire afin d'obtenir une longueur maximale de conduits pour les diffuseurs.
- .3 Se reporter aux plans architecturaux des plafonds réfléchis pour connaître l'emplacement exact des tiges de paratonnerre.
- .4 Fixer les grilles à registre et les grillages aux gaines de dérivation à l'aide de conduits ayant une longueur minimale pour empêcher la grille ou le registre de faire saillie dans la gaine de dérivation.
- .5 Lorsque les tiges de paratonnerre sont installées dans des plafonds grillagés mécaniques, fournir au moins deux brides de sécurité parasismique en fil d'acier galvanisé de calibre des fils d'acier américain (ASWG) 12 par tige de paratonnerre, attachées à la charpente du bâtiment ou aux fils de suspension du plafond. Attacher les brides de sécurité aux angles opposés de chaque tige de paratonnerre et de manière à ce que la tige de paratonnerre ne puisse pas tomber.
- .6 Remettre les grilles des portes à l'entrepreneur général aux fins d'installation.

3.5 Protection

- .1 Assurer la protection des matériaux afin de prévenir tout dommage par d'autres corps de métiers. Utiliser des matériaux qui peuvent être facilement enlevés sans laisser de résidus ou de taches permanentes.

3.6 Nettoyage

- .1 Nettoyage en cours de travaux : Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail, pour garantir une circulation sécuritaire aux piétons.
- .2 Nettoyage final : Une fois l'installation terminée, nettoyer toutes les surfaces afin qu'elles soient exemptes de matières étrangères à l'aide des produits de nettoyage recommandés par le fabricant des matériaux.
- .3 Remettre en état les louveres et les différents composants endommagés pendant l'installation et les travaux de construction, de manière à ce qu'il ne reste aucune trace des travaux de remise en état. Si les résultats de la remise en état sont jugés infructueux par le Consultant, l'Entrepreneur doit enlever les systèmes endommagés et les remplacer sans frais supplémentaires pour le représentant départemental.
- .4 Gestion des déchets : Coordonner le recyclage des matériaux de rebut et des emballages dans des installations appropriées pour éviter l'envoi des déchets à un site d'enfouissement. L'installateur agréé est responsable des efforts de gestion des déchets qui doivent être fournis.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Portée de la section

- .1 Cette section comprend :
 - .1 Matériaux, composants et installation des appareils monoblocs de renouvellement d'air de chauffage/refroidissement. Les appareils monoblocs doivent fonctionner à l'aide d'un système de carburation mixte au propane et à la pompe à chaleur.

1.2 Exigences connexes

- .1 La présente section du devis fait partie des documents contractuels et doit être lue, interprétée et coordonnée avec toutes les autres parties.
- .2 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour les systèmes mécaniques.
- .4 Section 23 11 23 – Tuyauterie de gaz naturel pour installations.
- .5 Section 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.

1.3 Références

- .1 Sauf indication contraire, les dernières révisions des normes suivantes s'appliquent.
 - .1 Code du bâtiment pertinent – se reporter à la section 21 05 01.
 - .2 Air Movement and Control Association (AMCA)
 - .1 AMCA 210-16, Laboratory Methods of Testing Fans for Certified Aerodynamic Performance Rating (norme ASHRAE 51-16).
 - .3 American Society of Heating, Refrigeration and Air Condition Engineers (ASHRAE)
 - .1 ASHRAE 52.2-2017, Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size.
 - .2 ASHRAE Standard 62.1 – Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
 - .3 ANSI/ASHRAE 90.1-2016, (I-P) Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
 - .4 American National Standards Institute/Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute (ANSI/AHRI)
 - .1 ANSI/AHRI 210/240-2017, Performance Rating of Unitary Air-Conditioning & Air-Source Heat Pump Equipment.
 - .2 ANSI/AHRI Standard 260 – Sound rating of Ducted Air Moving and Conditioning Equipment.
 - .3 AHRI 270-15, Sound Performance Rating of Outdoor Unitary Equipment.
 - .5 Association canadienne de normalisation (CSA)
 - .1 CSA B52-13, Code de la réfrigération mécanique.
 - .2 CSA B149.1 – 15, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
 - .3 CSA C22.1 HB-18, Manuel du Code canadien de l'électricité.
 - .6 Office des normes générales du Canada (ONGC ou CGSB)
 - .1 CAN/CGSB 1.181, Enduit riche en zinc, organique et préparé.

1.4 Documents et échantillons à soumettre

- .1 Se conformer à la Division 01 – Documents/échantillons à soumettre et Achèvement des travaux, section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux – Documents/échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques : Pour chaque type d'appareil extérieur monté en toiture indiqué. Inclure les éléments suivants :
 - .1 Documentation du fabricant, spécifications et documentation concernant les unités de CVCA de toit monobloc.
- .3 Dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis, lesquels doivent indiquer l'agencement et les dimensions de l'ouvrage, ainsi que les renseignements ci-après :
 - .1 Les appareils, la tuyauterie et les raccords, y compris la robinetterie, les filtres, les dispositifs de commande/régulation, les régulateurs thermostatiques, les pièces de quincaillerie nécessaires et les appareils auxiliaires recommandés, entièrement montés et munis de tous les câbles et tuyaux nécessaires au raccordement définitif au réseau du bâtiment, les dimensions des différents éléments ainsi que les dérivations recommandées.
 - .2 L'emplacement définitif de la tuyauterie, des appareils de robinetterie et des raccords expédiés séparément, une fois que ceux-ci seront montés sur place.
 - .3 L'emplacement définitif des dispositifs de commande/régulation expédiés séparément, une fois que ceux-ci seront montés sur place.
 - .4 Les dimensions, les détails de construction (intérieur/extérieur), le mode d'installation recommandé, y compris les supports en acier de construction proposés, les détails des socles de montage, le diamètre et l'emplacement des trous des boulons de montage, et la répartition des charges, y compris les charges ponctuelles.
 - .5 Les courbes caractéristiques certifiées des ventilateurs avec indication des conditions d'exploitation du système.
 - .6 Les niveaux de puissance acoustique certifiés des ventilateurs.
 - .7 Les puissances nominales certifiées des brûleurs, avec indication des conditions d'exploitation du système.
 - .8 Les puissances nominales des moteurs, caractéristiques électriques et accessoires des moteurs et des ventilateurs.
 - .9 Les schémas de câblage détaillés des systèmes de commande/régulation, indiquant le câblage et le matériel installés en usine sur les groupes de conditionnement d'air, ou nécessaires aux dispositifs de commande des appareils auxiliaires, éléments accessoires et régulateurs.
 - .10 Le calibre des matériaux et les produits de finition.
 - .11 Les filtres avec caractéristiques de performance.
 - .12 Le type de fluide frigorigène utilisé.
 - .4 Les fiches d'exploitation et d'entretien :
 - .1 Soumettre les fiches d'exploitation et d'entretien pour chaque appareil. Inclure un exemplaire dans le manuel d'exploitation et d'entretien.
 - .2 Soumettre les instructions de mise en marche et d'exploitation pour chaque appareil.

1.5 Assurance de la qualité

- .1 Satisfaire aux exigences de la norme CSA, de la CGA, des codes provinciaux et municipaux et être homologué par la CSA.
- .2 Les unités doivent être des produits de fabricants qui disposent d'un personnel d'entretien local du représentant de l'usine, d'un distributeur franchisé ou d'un atelier d'entretien certifié.
- .3 Fournir un service de mise en route et un rapport.

1.6 Coordination

- .1 Coordonner les dimensions et l'emplacement des socles en béton. Couler les éléments à noyer de l'ancrage et des boulons dans les socles. Les exigences en matière de béton, d'armature et de coffrages sont indiquées à la Division 3.

1.7 Transport, entreposage et manutention

- .1 Se conformer aux instructions d'installation du fabricant pour le montage, le déchargement et le transport des unités.
- .2 Les unités doivent être expédiées entièrement assemblées dans les limites possibles d'expédition et de montage. Les unités qui ne sont pas livrées entièrement assemblées doivent porter des étiquettes et des flèches indiquant le sens du débit d'air sur chaque section afin d'indiquer l'emplacement et le sens de pose dans la direction du débit d'air. Les envois fractionnés doivent être clairement indiqués sur les dessins à soumettre. Les coûts liés à la non-conformité aux dessins d'atelier sont à la charge du fabricant. Chaque section doit être munie d'anneaux de levage et d'un patin d'expédition pour le levage et le transport par chariot élévateur afin de permettre le montage sur place et la mise en place finale de la section.
- .3 Transporter les unités sur le chantier avec le ou les moteurs de ventilateur, la ou les poulies et la ou les courroies complètement assemblés et montés dans les unités.
- .4 L'unité doit être expédiée dans un film thermorétractable transparent ou un film étirable pour assurer sa protection contre la pluie et les débris pendant le transport, conformément aux recommandations de la norme ASHRAE 62.1.
- .5 L'entrepreneur chargé de l'installation est responsable d'entreposer les unités dans un endroit propre et sec et de les protéger contre les intempéries et les dommages susceptibles d'être causés par la circulation des personnes, du matériel et des véhicules. Manutentionner avec précaution pour éviter tout dommage aux composants, aux boîtiers et à la finition.

1.8 Matériaux/matériels de remplacement

- .1 Fournir les matériaux/matériels de remplacement décrits ci-dessous qui correspondent aux produits installés et qui sont emballés avec un revêtement protecteur aux fins d'entreposage et portent des étiquettes décrivant le contenu.
 - .1 Filtres : un jeu pour chaque appareil de traitement de l'air.
 - .2 Courroies de ventilateur : un jeu pour chaque ventilateur d'appareils de traitement de l'air.

1.9 Garantie

- .1 Fournir une garantie inconditionnelle de cinq (5) ans sur les pièces des échangeurs de chaleur.
- .2 Les compresseurs frigorifiques doivent être garantis pendant cinq (5) ans.

2. PRODUITS

2.1 Fabricants acceptables

- .1 Se reporter à la section 23 05 01 – Fabricants acceptables.

2.2 Appareils monoblocs de chauffage/refroidissement et de ventilation (système de carburation mixte, chauffage au propane avec pompe à chaleur)

.1 Généralités

- .1 L'appareil doit être autonome, monobloc, assemblé en usine et précâblé, et comprendre un coffret et un bâti, un ventilateur de soufflage, un échangeur de chaleur et un brûleur, des dispositifs de commande/régulation, des filtres à air, une interface de système de gestion du bâtiment et une bordure. Fournir les démarreurs, les variateurs de fréquence et le câblage d'alimentation à point unique selon les indications des dessins. Fournir un raccordement d'alimentation à point unique aux endroits indiqués.

.2 Assemblage

- .1 Armoire : portes et panneaux de visite en acier de forte épaisseur, étanches et résistants aux intempéries, en peinture-émail cuite au four, avec poignée de porte verrouillable.
- .2 Isolant : épaisseur minimale de 25 mm (1 po), en fibres de verre enduites de néoprène. Assurer la protection des bordures contre l'érosion.
- .3 Échangeurs de chaleur : acier inoxydable en construction soudée.
- .4 Ventilateur de soufflage : dispositif d'entraînement par courroie trapézoïdale de type centrifuge monté sur caoutchouc. Entièrement du ventilateur montée sur supports antivibratoires.
- .5 Filtres à air : filtre jetable en fibres de verre de 50 mm (2 po) d'épaisseur d'une efficacité minimale de 30 % dans des cadres métalliques disposés de manière à faciliter leur remplacement.
- .6 Fournir des points de liaisonnement solides aux fins de protection parasismique.

.3 Brûleur

- .1 Brûleur à gaz : brûleur à tirage forcé ou induit (ou atmosphérique) avec alimentation en air nécessaire à la combustion réglable, régulateur de pression, soupapes de gaz, arrêt manuel, allumage par étincelle intermittente ou par bobine à incandescence, détecteurs de flamme et arrêt automatique à 100 %. Le brûleur doit être approuvé par la CGA. Fournir un système de commande de variation du débit du brûleur de 15:1.
- .2 Commandes de sécurité des brûleurs à gaz : mettre l'allumage sous tension, limiter la période d'établissement de la flamme, empêcher l'ouverture de la soupape de gaz jusqu'à ce que la flamme pilote soit prouvée. Arrêter l'écoulement de gaz en cas de panne d'allumage. Mettre le moteur du ventilateur sous tension. Une fois le débit d'air et la temporisation prouvés, la soupape de gaz doit s'ouvrir.
- .3 Dispositif de commande/régulation de régulateur haute limite : avec des parclozes fixes au réglage maximal admissible, mettre hors tension le brûleur en cas de température excessive du capot et mettre le brûleur sous tension lorsqu'il atteint une température inférieure sécuritaire. Comprend une remise à zéro automatique du régulateur haute limite.
- .4 Réglage du ventilateur de soufflage en fonction des températures du chapeau et indépendamment des dispositifs de commande/régulation du brûleur. Interrupteur prévu pour faire fonctionner le ventilateur en régime continu.

- .5 Capacité, selon les indications.
- .4 Registres de réglage
 - .1 Fournir des registres d'admission d'air neuf à commande manuelle pour assurer un débit d'air neuf stable.
 - .2 Fournir des registres d'admission d'air neuf commandés à distance par un servomoteur et un rhéostat monobloc pour assurer la régulation du débit d'air neuf admis.
 - .3 Fournir des registres d'admission d'air neuf, des registres de reprise d'air et des registres d'évacuation à servomoteur et à bloc de commande qui modifient automatiquement le débit d'air neuf admis. Le registre d'air neuf doit être en position fermée. Les registres d'évacuation peuvent être équilibrés par gravité et doivent être dimensionnés pour évacuer 100 % du volume d'air prévu.
 - .4 Fournir des registres bien ajustés avec des garnitures d'extrémité.
 - .5 Servomoteur des registres : 24 V, à ressort de rappel.
 - .6 Dispositifs de commande/régulation de la température de mélange d'air : Maintenir la température du mélange d'air sélectionnée, les registres de reprise en position minimale au-dessus d'une température ambiante approximative de 13,9° °C (57° °F) ou 23,9° °C (75° °F).
- .5 Commandes de fonctionnement
 - .1 Un thermostat à point de consigne réglable basse tension doit réguler le fonctionnement du brûleur et du ventilateur de soufflage pour maintenir le réglage de la température.
 - .2 Le thermostat doit comporter un sélecteur de mode de fonctionnement marqué sans chaleur et un interrupteur de commande du ventilateur repéré (« Marche-Auto »).
 - .3 Le thermostat ouvrant d'un seul côté doit permettre un chauffage à deux phases au minimum.
 - .4 Fournir un interrupteur de télécommande du ventilateur « Marche-Auto ».
 - .5 Fournir un thermostat à basse limite de soufflage d'air pour fermer le registre d'air neuf et arrêter le ventilateur de soufflage.
 - .6 Installer le thermostat dans la pièce selon les indications.
- .6 Registres
 - .1 Généralités : le taux de fuite, conformément à la norme AMCA 500, « Laboratory Methods for Testing Dampers for Rating », ne doit pas dépasser 2 % de la quantité d'air à une vitesse frontale de 2000 ppm à travers le registre et une différence de pression de 4 pouces, colonne d'eau.
 - .2 Servomoteurs de registre : électriques, selon les prescriptions de la section 25 09 01 – Systèmes de commande.
 - .3 Registres d'air extérieur à faible taux de fuite : registres à double paroi, à pales à profil aérodynamique en acier galvanisé, avec joints de linteau compressibles et joints de rives de volets en vinyle extrudé, disposés en parallèle, avec des tiges de commande en acier tournant dans des paliers en bronze fritté ou en nylon, montés dans un seul cadre en acier galvanisé, et avec des tiges de commande reliées par une tringlerie commune. Le taux de fuite ne doit pas dépasser 5 pi³/min par pied carré à 1 po de colonne d'eau et 9 pi³/min par pied carré à 4 po de colonne d'eau.

- .4 Filtre de combinaison et boîte de mélange : volets parallèles en acier galvanisé fixés mécaniquement à des tiges de commande en acier dans un boîtier renforcé en acier galvanisé. Connecter les tiges de commande avec une tringlerie commune et interconnecter les tringleries de manière à ce que les registres fonctionnent simultanément. Fournir des portes ou des panneaux de visite à charnières pour permettre le démontage des filtres des deux côtés de l'appareil.
- .7 Section de filtres
 - .1 Section de filtres : fournir des cadres de fixation des filtres, disposés selon un sens de pose plat ou angulaire, avec des portes de visite sur les deux côtés de l'appareil. Les filtres doivent pouvoir être retirés d'un côté.
 - .2 Panneaux filtrants jetables à surface étendue : filtres secs, à surface étendue, fabriqués en usine, avec cadres de fixation.
 - .1 Matière filtrante : matériaux fibreux formés en plis profonds en « V » et maintenus par un treillis métallique autoportant. Filtres de cote MERV 8, filtre terminal de cote MERV 13.
 - .2 Cadre de filtre et de filtre à grille : en carton ininflammable.
 - .1
- .8 Panneau installé à distance
 - .1 Fournir des panneaux de lecture à distance contenant des voyants lumineux indiquant l'état du système, la défaillance majeure du système de chauffage et l'encrassement des filtres, des commutateurs d'essai des voyants de signalisation, un interrupteur marche-arrêt du système et un interrupteur marche-arrêt du système de refroidissement.
 - .2 Fournir dans le panneau une minuterie manuelle de 12 heures permettant de contourner la commande de nuit, la commande à distance des registres, le réarmement manuel du limiteur à minima et le point de consigne de la température du thermostat à distance.

3. EXÉCUTION

3.1 Généralités

- .1 Installer les appareils conformément aux indications fournies et aux recommandations des fabricants.

3.2 Installation de l'équipement

- .1 S'assurer que les dégagements autour des appareils sont suffisants pour permettre l'entretien de ces derniers.
- .2 Installer les appareils conformément aux instructions du fabricant et selon les indications.
- .3 L'entrepreneur en mécanique est responsable de la coordination de TOUTES ses exigences en matière d'installation avec le Représentant départemental et l'entrepreneur général afin de s'assurer que la mise en œuvre de chaque appareil est complète. Les efforts de coordination doivent porter sur des éléments tels que les exigences en matière de déchargement et de levage, de câblage sur place, de tuyauterie à installer sur place, d'assemblage des joints réalisés ou soudés sur place et toute autre exigence en matière d'installation et d'assemblage.
- .4 Installer conformément au code d'installation du gaz.
- .5 S'assurer que l'intérieur de la bordure est isolé et que les branchements de service à travers la bordure sont mis en place avant de placer l'appareil.

- .6 S'assurer que les branchements de services à travers le toit (tuyaux d'alimentation en eau de chauffage et de retour, tuyaux de gaz le cas échéant et conduits électriques) sont en place avant la mise en place de l'appareil.
- .7 Raccorder les appareils aux conduits à l'aide de manchettes souples.
- .8 Installer les poulies d'entraînement nécessaires à l'équilibrage définitif du débit d'air.
- .9 Tuyauterie d'évacuation des condensats vers le platelage de toit avec siphon en P.

3.3 Cuvettes d'égouttement

- .1 Installer des siphons en P à garde d'eau profonde.
 - .1 La garde d'eau doit correspondre à une fois et demie la pression statique mesurée à cet endroit.

3.4 Préparation de l'équipement et mise en route

- .1 Retenir les services de l'ingénieur du fabricant pour le réglage et la mise en service du matériel selon les prescriptions.
- .2 Ne pas faire fonctionner les appareils à quelque fin que ce soit, de façon temporaire ou permanente, tant que les conduits ne sont pas propres, que les filtres ne sont pas mis en place, que les roulements ne sont pas lubrifiés et que le ventilateur n'a pas été mis à l'essai sous surveillance.
 - .1

3.5 Contrôle de la qualité sur place

- .1 Contrôle de la performance
 - .1 Unités montées sur le toit :
 - .1 Régler les registres d'air neuf et de reprise d'air en position minimale d'admission d'air neuf.
 - .2 S'assurer que la roue du ventilateur de soufflage tourne dans le bon sens, en souplesse et sans vibration.
 - .3 Mesurer le débit du ventilateur de soufflage.
 - .4 Régler la vitesse de la roue au besoin, et mesurer de nouveau le débit du ventilateur.
 - .5 Mesurer la perte de charge à la traversée de chaque élément composant de l'appareil.
 - .6 Régler les registres d'admission d'air neuf et de reprise d'air de manière à permettre l'admission du pourcentage calculé d'air neuf, puis mesurer de nouveau le débit du ventilateur.
 - .7 Réduire à moins de 5 % la différence entre le débit du ventilateur avec admission maximale d'air neuf et le débit avec admission minimale d'air neuf.
 - .8 Régler les registres de face et de dérivation en position de dérivation maximale, et mesurer de nouveau de débit du ventilateur.
 - .9 Réduire à moins de 5 % la différence entre le débit du ventilateur avec registres de face et de dérivation entièrement fermés en dérivation, et le débit avec registres de face et de dérivation entièrement ouverts en dérivation.
 - .10 Réduire à moins de 5 % la différence entre le débit du ventilateur à pleine charge frigorifique et le débit à pleine charge calorifique.

- .11 Vérifier la course du registre d'admission d'air neuf et l'asservissement entre ce dernier et le registre de reprise d'air.
- .12 Mesurer la température au bulbe sec et au bulbe humide de l'air soufflé, de l'air repris et de l'air extrait.
- .13 Mesurer la température au bulbe humide de l'air à la sortie du condenseur refroidi à l'air.
- .14 Mesurer les débits minimal et maximal de l'air soufflé, de l'air repris, de l'air extrait et de l'air évacué.
- .15 Simuler une charge frigorifique maximale et mesurer la température et la pression à l'aspiration et au refoulement.
- .16 S'assurer au moyen d'un essai à la fumée qu'il n'y a pas d'infiltration d'air extrait ou d'air évacué par les prises d'air neuf ou les prises d'air du condenseur.
- .17 Simuler une charge calorifique maximale, puis effectuer ce qui suit.
 - .1 Vérifier l'augmentation de température à la traversée de l'échangeur.
 - .2 Effectuer une analyse des gaz de combustion. Faire les réglages pour une efficacité maximale.
 - .3 Vérifier le débit d'air comburant à l'échangeur.
 - .4 Simuler une charge calorifique minimale et répéter les étapes précédentes.
- .18 Mesurer les niveaux de puissance acoustique émise au refoulement dans des conditions de demande de chaleur maximale et de demande de froid maximale avec tous les compresseurs en marche.
- .19 Vérifier les stratégies de commande de fonctionnement, y compris ce qui suit :
 - .1 fonctionnement normal et de sécurité limite haute de l'échangeur de chaleur;
 - .2 cycle de mise en température en tout début de journée;
 - .3 protection contre le gel;
 - .4 cycle économiseur; température de commutation chaleur/froid;
 - .5 dispositifs d'alarme;
 - .6 chute de tension dans le câblage des thermostats;
 - .7 fonctionnement du tableau de commande à distance, y compris les lampes témoins, les modes de défaillance.
- .20 Régler les registres de mélange de zone en position de chauffage maximal et répéter les étapes décrites précédemment.
- .21 Mesurer le taux de fuite en aval des registres de mélange de zone en faisant des relevés de température. Réduire les taux de fuite à moins de 5 %.
- .22 Vérifier la puissance de l'appareil de chauffage.
- .23 Vérifier la performance du système frigorifique à détente directe selon les prescriptions de la section [_____].
- .24 Se reporter aux autres sections pertinentes du devis pour ce qui est du contrôle de la performance des autres éléments.

- .2 Vérifier si les éléments suivants, notamment les registres motorisés, les filtres, les batteries de chauffage et de refroidissement, les ventilateurs, les moteurs, les actionneurs, les humidificateurs, les capteurs et les interrupteurs, sont accessibles aux fins d'entretien.
 - .3 Vérifier si les bacs de dégivrage des batteries et des humidificateurs sont faciles d'accès, faciles à nettoyer, et s'ils se vident bien.
- .2 Rapports de mise en service

3.6 Nettoyage

- .1 Une fois l'installation achevée, nettoyer l'intérieur des unités conformément aux instructions écrites du fabricant. Nettoyer l'intérieur des ventilateurs pour enlever les corps étrangers et la saleté et la poussière générées par les travaux de construction. Nettoyer à l'aspirateur les roues, les armoires et les serpentins des ventilateurs entrant dans la face aval.
- .2 Après avoir achevé l'installation du système et la mise à l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes modulaires de traitement de l'air et des réseaux de distribution d'air intérieur, nettoyer les boîtiers de filtres et installer de nouveaux filtres.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Généralités

- .1 La présente section prescrit des conditions générales pour la Division 25. Elle doit être lue, interprétée et coordonnée avec toutes les autres sections de la Division 25 et de la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 Exigences connexes

- .1 La présente section du devis fait partie des documents contractuels et doit être lue, interprétée et coordonnée avec toutes les autres parties.
- .2 Les dessins et les dispositions générales du contrat, y compris les conditions générales et supplémentaires, les sections du devis de la Division 1 s'appliquent aux travaux prescrits dans la présente section.
- .3 Section 23 05 53 – Identification de la tuyauterie et de l'équipement des systèmes mécaniques.
- .4 Section 23 08 00 – Mise en service des systèmes mécaniques.

1.3 Références

- .1 Les travaux, les matériaux et les matériels doivent être conformes aux exigences les plus strictes des codes et ordonnances des autorités locales, provinciales et nationales ou à ces plans et devis. Au minimum, l'installation doit être conforme aux éditions courantes, en vigueur 30 jours avant la réception des soumissions, des codes suivants :
- .2 Codes de la Colombie-Britannique :
 - .1 Code de l'électricité de la Colombie-Britannique.
 - .2 British Columbia Safety Authority.

1.4 Portée générale

- .1 « Fournir » signifie « fournir et installer ».
- .2 Fournir des systèmes complets, entièrement mis à l'essai et opérationnels répondant aux exigences prescrites dans le présent document et conformément aux ordonnances et codes pertinents.
- .3 Les documents contractuels et les dessins de la présente Division sont schématiques et approximativement à l'échelle, sauf indication contraire. Ils définissent la portée, les matériaux et la qualité de l'installation, mais ne constituent pas des instructions d'installation détaillées.
- .4 Suivre les instructions, les détails et les procédures d'installation recommandés par les fabricants, en respectant les exigences des documents contractuels.
- .5 Installer l'équipement de manière à fournir un accès aux services, à maintenir les dégagements pour les services et à faciliter l'entretien.
- .6 Se raccorder aux matériels et appareils prescrits dans d'autres sections et aux matériels et appareils fournis et installés par d'autres entrepreneurs ou par le Représentant départemental.

1.5 Coordination des travaux

- .1 Produits fournis seulement, aux termes de la présente Division

- .1 Division 23 – Chauffage, ventilation et conditionnement d'air :
 - .1 Robinets de commande/régulation
 - .2 Contacteurs de débit
 - .3 Puits et ancrages des capteurs de pression et de température
 - .4 Servomoteurs de registres automatiques
 - .5 Stations de débit d'air
 - .6 Dispositifs de commande/régulation de l'élément terminal
- .2 Produits installés, mais non fournis en vertu de la présente Division
 - .1 Division 26 – Électricité
 - .1 Détecteurs de fumée de conduits
- .3 Produits non fournis ou installés dans le cadre des travaux de la présente Division, mais intégrés à ceux-ci
 - .1 Division 23 – Chauffage, ventilation et conditionnement d'air :
 - .1 Régulateur de la température de l'air de soufflage des systèmes de traitement de l'air de toiture
 - .2 Dispositif de commande/régulation des appareils économiseurs des systèmes de traitement de l'air de toiture
 - .2 Division 26 – Électricité
 - .1 Panneau d'alarme incendie

1.6 Documents et échantillons à soumettre

- .1 Se conformer à la Division 01 – Documents/échantillons à soumettre et Achèvement des travaux, section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux – Documents/échantillons à soumettre, en plus des exigences suivantes :
- .2 Fournir les documents à soumettre pour toute la quincaillerie et l'installation et tous les logiciels. Les travaux sur toute partie du projet ne doivent commencer qu'après l'examen réussi des documents et des échantillons à soumettre aux fins de conformité avec l'intention du concept. Fournir les dessins sur disque optique (formats de fichiers : .dwg, .dxf, PDF ou format comparable). Lorsque les échantillons du fabricant s'appliquent à une série de produits plutôt qu'à un produit précis, les données spécifiquement pertinentes au projet sont mises en évidence ou clairement indiquées. Chaque document et chaque dessin soumis doit faire référence de façon claire à la spécification ou au dessin que la soumission doit couvrir. Les catalogues généraux ne sont pas acceptés comme échantillons pour répondre aux exigences en matière de documents et d'échantillons à soumettre. Les soumissions comprennent une nomenclature complète du matériel qui sera utilisé indiquant la quantité, le fabricant, le numéro de modèle et les autres données techniques pertinentes et les éléments suivants :
 - .1 Pièces de quincaillerie du SCAB :
 - .1 Description et données techniques du fabricant, courbes caractéristiques, fiches signalétiques des produits et instructions d'installation et d'entretien pour les éléments suivants :
 - .1 Panneaux de commande
 - .2 Transducteurs/transmetteurs
 - .3 Capteurs (y compris les données de précision)

- .4 Actionneurs
- .5 Robinetterie
- .6 Relais/commutateurs
- .7 Matériels et appareils de l'interface opérateur
- .8 Câblage
- .9 Autres éléments pertinents
- .2 Schémas de câblage et dispositions pour chaque panneau de commande. Afficher tous les numéros de terminaison.
- .3 Schémas de principe de tous les capteurs et régulateurs sur le terrain. Fournir des plans d'étage de l'emplacement de tous les capteurs et de la quincaillerie de commande.
- .2 Matériel et logiciel du système central :
 - .1 Description et données techniques du fabricant, fiches signalétiques des produits et instructions d'installation et d'entretien pour les éléments suivants :
 - .1 Unité centrale de traitement
 - .2 Dispositifs de surveillance, imprimantes
 - .3 Équipement d'interface entre l'unité centrale de traitement et les panneaux de commande
 - .4 Logiciel du système d'exploitation ou de l'interface opérateur
 - .5 Logiciel graphique couleur ou logiciel tiers
 - .6 Autres éléments pertinents
 - .2 Fournir un schéma de principe du système central. Étiqueter tous les câbles et les ports en indiquant les numéros de modèle des fabricants d'ordinateurs et les fonctions. Indiquer tout le câblage d'interface dans le système de commande.
 - .3 Schémas de colonne montante du câblage entre l'unité centrale et tous les panneaux de commande.
 - .4 Fournir une liste des écrans graphiques couleur. Pour chaque écran, fournir une disposition conceptuelle des images et des données et montrer ou expliquer quels autres écrans sont directement accessibles.
- .3 Systèmes commandés :
 - .1 Un schéma de principe de chaque système commandé. Tous les points de contrôle doivent être étiquetés sur les schémas et leur désignation doit être indiquée ou énumérée. Les schémas doivent montrer graphiquement l'emplacement de tous les éléments de commande du système.
 - .2 Un schéma de principe de câblage pour chaque SCAB. Tous les éléments des schémas doivent être étiquetés. Lorsqu'un élément de commande est identique à celui figurant sur le schéma du SCAB, il doit être étiqueté avec le même nom. Toutes les bornes doivent être étiquetées.
 - .3 Une liste d'instruments pour chaque système commandé. Chaque élément du SCAB doit être énuméré sous forme de tableau. Le tableau indique le nom de l'élément, le type d'appareil, le fabricant, le numéro de modèle et le numéro de la fiche technique du produit.

- .4 Une description complète du fonctionnement du système de commande, y compris les séquences de fonctionnement. La description doit inclure un schéma de principe du système commandé et y faire référence.
 - .1 La séquence de fonctionnement soumise ne doit pas être une copie directe des séquences de la section 25 90 00 – Séquences de commande d'automatisation intégrée. La soumission doit contenir suffisamment d'information pour clarifier les points suivants, sans toutefois s'y limiter : les zones mortes, les intervalles entre les zones mortes, le temps de démarrage et d'arrêt, les types de boucle (proportionnelle, intégrale et dérivée [PID] ou proportionnelle et intégrale), les comparaisons pour les remises à zéro, le démarrage et l'arrêt des équipements, la commande et le transit de capacité, les retards, le verrouillage, les résultats de la perte de puissance, l'interfaçage avec les appareils monoblocs, etc.
- .5 Une liste de points pour chaque contrôleur du système comprenant les entrées et les sorties (E/S), le numéro du point, l'appareil commandé associé au point d'E/S et l'emplacement du dispositif d'E/S. Points de signalisation logiciels, points d'alarme, etc.
- .4 La quantité d'éléments soumis sera examinée, mais relève de la responsabilité de l'Entrepreneur de la Division 25.
- .5 Une description du processus proposé ainsi que tous les formats de rapport et les listes de contrôle doivent être utilisés dans la section 25 08 00 – Mise en service de l'automatisation intégrée, « Démonstration du SCAB » et « Acceptation du SCAB ».
- .6 Tableau récapitulatif des instruments et des points de données. L'Entrepreneur doit soumettre sous forme de tableau les renseignements suivants pour chaque instrument et point de données. Le tableau doit être examiné et approuvé par le représentant du Représentant départemental avant l'installation et la programmation du matériel et du logiciel.
 - .1 Désignation du point.
 - .2 Description du point : fournir la désignation du bâtiment, le type de système, le type d'équipement, les unités techniques et la fonctionnalité; inclure une description de son emplacement physique.
 - .3 Plage attendue (limites supérieure et inférieure).
 - .4 Instruments (le cas échéant) : fabricant, numéro de modèle, gamme et spécification de précision.
 - .5 Type
 - .1 EA : entrée analogique
 - .2 EB : entrée binaire
 - .3 NAI : entrée réseau analogique
 - .4 NBI : entrée réseau binaire
 - .5 PC : propriété de la configuration
 - .6 P : programmé (p. ex., point souple ou virtuel dans la séquence de commande, tel qu'une entrée ou une sortie PID)

- .7 C : valeur calculée; un point souple ou virtuel. S'il s'agit d'une valeur calculée, fournir les schémas logiques ou le code et toutes les constantes utilisées dans la formule. Si des valeurs intégrées basées sur le temps sont requises, fournir les périodes : minutes, quotidiennes, hebdomadaires, mensuelles et annuelles. Indiquer également s'il s'agit d'une moyenne mobile.
 - .6 Résolution d'entrée.
 - .7 Résolution de l'affichage graphique.
 - .8 Intervalle de tendance des données.
- .3 Nomenclatures
- .1 Dans un délai d'un mois, à compter de l'attribution du contrat, fournir une nomenclature des travaux indiquant les éléments suivants :
 - .1 Séquence prévue des lots de travaux.
 - .2 Dates de début de chaque lot de travaux.
 - .3 Durée de chaque lot de travaux.
 - .4 Dates de livraison prévues des principaux matériaux et matériels et délais d'approvisionnement prévus.
 - .5 Jalons indiquant les contraintes éventuelles sur les travaux par d'autres corps de métiers ou situations.
 - .2 Fournir des rapports d'étape écrits mensuels indiquant les travaux achevés, les révisions des dates de livraison prévues, etc. Un calendrier d'exécution mis à jour doit être inclus.
- .4 Fournir les dessins à verser au dossier et les fiches d'entretien conformément à la Division 01 – Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux et ce qui suit :
- .1 Soumettre les dossiers du projet une fois l'installation terminée. Coordonner la quantité en fonction du nombre de manuels d'exploitation et d'entretien requis. Les documents doivent être soumis aux fins d'approbation avant l'achèvement définitif et comprendre les éléments suivants :
 - .2 Dessins à verser au dossier du projet. Versions telles que construites des dessins d'atelier à soumettre fournis sous forme de fichiers sur support optique et de diazocopies de 11 po x 17 po.
 - .3 Rapports de mise en service et de mise à l'essai et listes de contrôle. Versions complètes des rapports, listes de contrôle et journaux de tendances utilisés pour répondre aux exigences de la section 25 08 00 – Mise en service de l'automatisation intégrée, « Démonstration du SCAB » et « Acceptation du SCAB ».
 - .4 Manuel d'exploitation et d'entretien (E et E).
 - .5 Versions telles que construites des fiches techniques à soumettre.
 - .6 Noms, adresses et numéros de téléphone (accessible 24 heures sur 24) des entrepreneurs chargés de l'installation et des représentants de service pour les matériels et appareils et les systèmes de commande.
 - .7 Manuel d'utilisation contenant les procédures d'exploitation des systèmes de commande/régulation/contrôle : la connexion et la déconnexion, la gestion des alarmes, la production de rapports sur les points, les données de tendance, l'annulation des commandes par ordinateur et la modification des points de consigne et des variables.

- .8 Documentation de tous les programmes créés à l'aide d'un langage de programmation personnalisé, y compris les points de consigne, les paramètres de mise au point et la base de données des objets.
- .9 Fichiers graphiques, programmes et bases de données sur support magnétique ou optique.
- .10 Liste des pièces de rechange recommandées avec les numéros de pièces et les fournisseurs.
- .11 Documents complets initialement émis, installation et renseignements pour l'entretien du matériel tiers fourni, y compris le matériel informatique et les capteurs.
- .12 Copies complètes initialement émises des logiciels fournis, y compris les systèmes d'exploitation, le langage de programmation personnalisé, les logiciels des postes de travail et les logiciels graphiques.
- .13 Licences, garanties et documents de garantie pour les équipements et systèmes.
- .14 Procédures d'entretien préventif recommandées pour les composants du système, y compris le calendrier des tâches telles que l'inspection, le nettoyage et l'étalonnage, le temps entre les tâches et la description des tâches.

1.7 Principaux fabricants de systèmes de commande acceptables

- .1 Les dispositifs de commande/régulation de ce projet doivent être exclusivement des produits de « Contrôle fiable » afin de s'harmoniser avec les dispositifs de commande/régulation existants du bâtiment de l'installation.
- .2 Assurance de la qualité
 - .1 Qualifications des installateurs et des fabricants
 - .1 L'installateur doit avoir une relation de travail établie avec le fabricant de SCAB depuis au moins trois (3) ans.
 - .2 L'installateur doit avoir complété avec succès une formation sur le système de commande du SCAB. Sur demande, l'installateur doit présenter un certificat attestant qu'il a suivi une formation complète, y compris les heures d'enseignement théorique et les plans de cours.
 - .3 L'installateur doit pouvoir intervenir sur le chantier dans un délai de 90 minutes après avoir été contacté, 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, et se trouver dans un rayon de 90 km du chantier.

1.8 Identification

- .1 Tous les composants du système de gestion du bâtiment doivent être munis d'une étiquette d'identification. Se conformer à la section 23 05 53 – Identification de la tuyauterie et de l'équipement des systèmes mécaniques.

1.9 Garantie

- .1 Garantir les travaux de la façon suivante :
 - .1 Garantir que la main-d'œuvre et les matériels prescrits par le SCAB sont exempts de défauts pendant une période de 12 mois à compter de la réception définitive. Les défaillances du SCAB pendant la période de garantie seront ajustées, réparées ou remplacées sans frais supplémentaires ni réduction de services pour le Représentant départemental. Répondre pendant les heures normales d'ouverture dans les 24 heures à la demande de service de garantie du Représentant départemental.

- .2 Fournir gratuitement, pendant la période de garantie, les mises à jour du logiciel du poste de travail, du logiciel propre au projet, du logiciel graphique, du logiciel de base de données et des micrologiciels qui permettent de remédier aux lacunes du logiciel identifiées par l'Entrepreneur. Le cas échéant, le Représentant départemental peut souscrire une entente de services dans le cadre de la garantie afin de bénéficier de mises à niveau pour les améliorations fonctionnelles associées aux éléments susmentionnés. Ne pas installer de mises à jour ou de mises à niveau sans l'autorisation écrite du Représentant départemental.
- .2 Garantie spéciale sur les instruments :
 - .1 Tous les instruments doivent être couverts par la garantie « Hors faute » transférable du fabricant (un an). Si la garantie du fabricant n'est pas disponible, l'installateur du SCAB doit fournir la même garantie.

1.10 Achèvement substantiel et exécution totale des travaux

- .1 Se conformer à la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux – Achèvement substantiel et exécution totale des travaux.
- .2 Un certificat d'achèvement substantiel ne sera accordé que si les systèmes de commande ont été mis en service et sont opérationnels avec des dispositifs d'alarme fonctionnels et des commandes automatiques opérationnelles. Les listes de contrôle de mise en service doivent être soumises avant que l'Entrepreneur ne demande une inspection d'achèvement substantiel.

1.11 Propriété des matériaux exclusifs

- .1 Les logiciels et les documents propres au projet doivent devenir la propriété du Représentant départemental. Cela comprend notamment des graphiques, des dessins à verser au dossier, une base de données, un code de programme d'application et des documents.

2. PRODUITS

2.1 Sans objet

3. EXÉCUTION

3.1 Examen

- .1 L'Entrepreneur doit inspecter le site pour vérifier que les matériels peuvent être installés selon les indications. Les écarts, les omissions ou les conflits doivent être signalés au Consultant pour qu'il y remédie avant le début des travaux de plomberie brute.

3.2 Coordination

- .1 Coordonner et planifier les travaux avec tous les autres travaux dans la même zone ou avec les travaux qui dépendent d'autres travaux afin de faciliter l'avancement de tous les travaux.
- .2 Coordonner les plans d'étage des graphiques définitifs, le nom des pièces et leur numéro avec les dessins architecturaux, y compris tous les changements apportés pendant les travaux de construction. Ces graphiques doivent être fournis aux ingénieurs et au Représentant départemental aux fins d'approbation avant qu'ils soient complétés.
- .3 L'Entrepreneur doit fournir un technicien qualifié pour aider au processus d'essai et d'équilibrage, jusqu'à ce que les 20 premiers éléments terminaux soient équilibrés.

- .4 Les détecteurs de fumée de conduits nécessaires à la mise hors service des appareils de traitement de l'air sont fournis en vertu de la Division 26. L'Entrepreneur doit verrouiller les détecteurs de fumée aux appareils de traitement d'air pour la mise hors service.
- .5 Les registres coupe-feu ou pare-fumée et les actionneurs requis pour les murs résistants au feu sont fournis en vertu de la Division 23. Registres coupe-feu/pare-fumée mis sous tension selon la Division 26. Câblage de l'interrupteur de fin de course selon la Division 25.
- .6 Coordonner avec les dispositifs de commande/régulation prescrits dans d'autres sections ou divisions. D'autres sections ou divisions de cette spécification comprennent les dispositifs de commande/régulation et les dispositifs de commande qui doivent faire partie du SCAB prescrit dans cette section ou être reliés à celui-ci. Ces dispositifs de commande/régulation seront intégrés au système et coordonnés par l'Entrepreneur de la façon suivante :
 - .1 Chaque fournisseur d'un dispositif de commande/régulation est responsable de la configuration, de la programmation, de la mise en route et de la mise à l'essai de ce produit afin qu'il réponde aux séquences de fonctionnement décrites dans cette section.
 - .2 L'Entrepreneur doit coordonner et résoudre tout problème d'incompatibilité entre les produits de contrôle fournis en vertu de cette section et d'autres sections ou divisions de cette spécification.
 - .3 L'Entrepreneur est responsable de fournir tous les dispositifs de commande/régulation décrits dans les documents contractuels, quel que soit l'endroit où ces dispositifs de commande/régulation sont décrits dans les documents contractuels.
 - .4 L'Entrepreneur est responsable de l'interface des dispositifs de commande/régulation fournis par plusieurs fournisseurs, quel que soit l'endroit où cette interface est décrite dans les documents contractuels.

3.3 Qualité d'exécution générale des travaux

- .1 Dans la mesure du possible, installer les matériels, les tuyaux et les câbles ou les canalisations parallèlement aux lignes du bâtiment (c'est-à-dire horizontalement, verticalement et parallèlement aux murs).
- .2 Fournir suffisamment de jeu et de manchettes souples pour tenir compte des vibrations des tuyaux et des matériels et appareils.
- .3 Installer tous les matériels et appareils dans des endroits accessibles, selon les indications du chapitre 1, article 100, partie A du Code national de l'électricité (CNE).
- .4 Vérifier l'intégrité de tous les câbles pour s'assurer de leur continuité et de l'absence de courts-circuits et de mises à la terre.
- .5 Tous les matériels et appareils, l'installation et les câbles doivent être conformes aux spécifications et aux normes acceptables de l'industrie en matière de performance, de fiabilité et de compatibilité, et être exécutés dans le strict respect des codes locaux et des pratiques courantes.
- .6 Tous les travaux, les matériaux et les matériels et appareils doivent être conformes aux règles et règlements pertinents des ordonnances et des codes locaux, provinciaux et fédéraux applicables, comme indiqué dans la partie 1 de ce devis.

3.4 Équipement existant

- .1 Sauf indication contraire, l'Entrepreneur n'est pas responsable de la réparation ou du remplacement des équipements et systèmes d'alimentation existants, des robinets, des registres ou des actionneurs. Si l'Entrepreneur trouve des appareils existants nécessitant un entretien, il doit en informer immédiatement le Consultant.
- .2 Tous les câbles et appareils redondants résultant de ce projet, qui ne sont pas indiqués comme pouvant être récupérés ou réutilisés, seront enlevés et deviendront la propriété de l'Entrepreneur, sauf indication contraire.
- .3 Le système mécanique doit rester fonctionnel en fonction des exigences du Représentant départemental dans le bâtiment (c'est-à-dire entre 6 h et 18 h, du lundi au vendredi). Toute interruption du fonctionnement des réseaux de bâtiment existants doit être coordonnée avec le Représentant départemental et l'équipe de conception à l'avance.
- .4 L'horaire de fonctionnement des ventilateurs par l'intermédiaire des horloges existantes ou temporaires ou du SCAB doit être maintenu pendant toute la durée de l'installation du SCAB.
- .5 Modifier les circuits de commande des démarreurs existants, si nécessaire, de manière à fournir une commande Manuel/Arrêt/Auto de chaque démarreur commandé. Si de nouveaux démarreurs ou progiciels de contrôle de démarreurs sont nécessaires, ils doivent être inclus dans le cadre de ce contrat.

3.5 Formation

- .1 Offrir des séances de formation au personnel désigné par le Représentant départemental. Le nombre de séances de formation nécessaires doit être convenu avec les ingénieurs et le Représentant départemental avant le début de la formation
- .2 Offrir deux (2) séances de formation supplémentaires 6 et 12 mois après la réception du bâtiment. Chaque séance doit durer une journée et être coordonnée avec le propriétaire du bâtiment.
- .3 Former le personnel désigné par le Représentant départemental pour lui permettre d'accomplir les tâches suivantes :
 - .1 Opérateurs quotidiens :
 - .1 Savoir faire fonctionner le système avec compétence.
 - .2 Comprendre l'architecture et la configuration du SCAB.
 - .3 Comprendre les composants du SCAB.
 - .4 Comprendre le fonctionnement du système, y compris la commande du SCAB et les programmes d'optimisation (algorithmes).
 - .5 Utiliser le poste de travail et les périphériques.
 - .6 Se connecter au système et s'en déconnecter.
 - .7 Accéder aux graphiques, aux rapports sur les points et aux rapports.
 - .8 Régler et modifier les points de consigne du système, le calendrier et l'horaire des congés.
 - .9 Reconnaître le dysfonctionnement du système par l'observation de l'exemplaire imprimé et des signaux visuels graphiques.
 - .10 Comprendre les dessins du système et le manuel d'exploitation et d'entretien.
 - .11 Comprendre la composition du travail et l'emplacement des composants de commande.

- .12 Accéder aux données des dispositifs de commande/régulation du SCAB et des ASC.
- .13 Faire fonctionner des terminaux portables.
- .2 Opérateurs avancés :
 - .1 Créer et modifier des graphiques sur le poste de travail.
 - .2 Créer, supprimer et modifier les alarmes, y compris l'annonce et le tracé de ces derniers.
 - .3 Créer, supprimer et modifier les journaux de tendances des points et les représenter graphiquement ou les imprimer pour une fin particulière et à des intervalles de temps pouvant être définis par l'utilisateur.
 - .4 Créer, supprimer et modifier des rapports.
 - .5 Ajouter, supprimer et modifier les points physiques du système.
 - .6 Effectuer les procédures de vérification sur le terrain du SCAB.
 - .7 Effectuer les procédures d'exploitation et d'entretien du SCAB.
 - .8 Effectuer les procédures d'exploitation et d'entretien du poste de travail et des périphériques.
 - .9 Effectuer des procédures de diagnostic du SCAB.
 - .10 Entretenir le matériel, l'étalonner et en résoudre les problèmes.
 - .11 Régler, étalonner et remplacer les composants du système.
- .3 Gestionnaires/administrateurs de systèmes :
 - .1 Maintenir les logiciels et préparer les sauvegardes.
 - .2 Interfacer avec logiciel d'exploitation tiers propre à la tâche.
 - .3 Ajouter de nouveaux utilisateurs et comprendre les procédures de sécurité liées aux mots de passe.
- .4 Ces objectifs seront divisés en trois groupes logiques. Les participants peuvent assister à un ou plusieurs de ces cours, en fonction du niveau de connaissances requis.
- .5 Fournir le plan du cours et le matériel. Le ou les instructeurs fournissent un exemplaire du matériel de formation par étudiant.
- .6 Le ou les instructeurs doivent être des instructeurs formés en usine et expérimentés dans la présentation de ce matériel.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Portée de la section

- .1 La section comprend les exigences relatives au processus de mise en service pour les systèmes de commande/régulation/contrôle, les ensembles et l'équipement.

1.2 Exigences connexes

- .1 La présente section du devis fait partie des documents contractuels et doit être lue, interprétée et coordonnée avec toutes les autres parties.
- .2 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Section 23 08 00 – Mise en service des systèmes mécaniques.
- .4 Section 25 09 01 – Systèmes de commande.
- .5 Section 25 90 00 – Séquences de commande d'automatisation intégrée.

1.3 Références

- .1 Agence chargée de la mise en service.
- .2 Sauf indication contraire, les dernières révisions des normes suivantes s'appliquent.
 - .1 Code du bâtiment pertinent – se reporter à la section 21 05 01.

1.4 Documents et échantillons à soumettre

- .1 Se conformer à la Division 01 – Documents/échantillons à soumettre et Achèvement des travaux, section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux – Documents/échantillons à soumettre, en plus des exigences suivantes :
 - .1 Certificats de l'état de préparation.
 - .2 Certificats d'achèvement de l'installation, d'activités préalables à la mise en route et d'activités de mise en route.

1.5 Responsabilités de l'Entrepreneur

- .1 Fournir des listes de contrôle de construction propres au projet et des procédures d'essai du processus de mise en service pour les systèmes de commande/régulation/contrôle réels, les ensembles, l'équipement et les composants qui doivent être fournis et installés dans le cadre du contrat de construction.
- .2 Effectuer les essais de mise en service.
- .3 Tenir la réunion de coordination des commandes de la phase de construction.
- .4 Assister à la réunion d'examen et de coordination de la mise à l'essai, du réglage et de l'équilibrage.
- .5 Participer à l'orientation et à l'inspection de l'entretien des systèmes de CVCA et R, des assemblages, de l'équipement et des composants.
- .6 Fournir les renseignements demandés par l'agence chargée de la mise en service pour les documents finaux relatifs à la mise en service.
- .7 Fournir des instruments de mesure et des dispositifs de consignation pour consigner les résultats des essais effectués, ainsi que de l'équipement d'acquisition de données pour consigner les résultats pour l'ensemble des essais pendant la période d'essai requise.

1.6 Responsabilités de l'agence chargée de la mise en service

- .1 Assister à la réunion de coordination des commandes de la phase de construction.
- .2 Vérifier les essais aux fins de mise en service et y participer.
- .3 Vérifier que la mise à l'essai, le réglage et l'équilibrage des travaux sont terminés.

1.7 Documents relatifs à la mise en service

- .1 Fournir les renseignements suivants à l'agence chargée de la mise en service pour qu'ils soient inclus dans le plan de mise en service :
 - .1 Planification de la remise et l'examen des documents et échantillons à soumettre, des manuels des systèmes et d'autres documents et rapports.
 - .2 Identification des systèmes installés, des ensembles, de l'équipement et des composants, y compris les modifications de conception survenues pendant la phase de construction.
 - .3 Traitement et planification de l'exécution des listes de contrôle de construction pour les systèmes de commande/régulation/contrôle, les ensembles, l'équipement et les composants qui doivent être vérifiés et mis à l'essai.
 - .4 Certificat d'achèvement attestant que l'installation, les vérifications de mise en route et les procédures de mise en route ont été effectuées.
 - .5 Certificat de l'état de préparation, attestant que les systèmes, les sous-systèmes et l'équipement de commande/régulation/contrôle sont prêts à être mis à l'essai.
 - .6 Rapports et certificats de mise à l'essai et d'analyse.
 - .7 Documents relatifs aux mesures correctives.
 - .8 Vérification documentée des rapports d'essai, de réglage et d'équilibrage.

2. PRODUITS (NON UTILISÉS)

3. EXÉCUTION

3.1 Essais de mise en route du SCAB

- .1 Tous les essais énumérés dans le présent article doivent être effectués par l'Entrepreneur de la Division 25 et faire partie des moyens de contrôle d'un SCAB opérationnel. Ces essais doivent être terminés avant que le représentant du Représentant du département ne soit informé de la démonstration du système.
 - .1 L'Entrepreneur doit fournir toute la main-d'œuvre et les appareils de mise à l'essai requis pour étalonner et préparer à l'entretien tous les instruments, les dispositifs de commande/régulation et les dispositifs accessoires fournis en vertu de cette spécification.
 - .2 Vérifier que tout le câblage de commande est raccordé de façon adéquate et qu'il n'y a pas de court-circuit ni de fuites à la terre. Vérifier que les terminaisons sont serrées.
 - .3 Activer les systèmes de commande/régulation/contrôle et vérifier l'étalonnage de tous les dispositifs d'entrée individuellement. Effectuer les procédures d'étalonnage conformément aux recommandations des fabricants.
 - .4 Vérifier que tous les dispositifs de sortie binaire (relais, vannes solénoïdes, actionneurs et vannes de régulation à deux positions, démarreurs magnétiques, etc.) fonctionnent adéquatement et que les positions normales sont adéquates.

- .5 Vérifier que tous les dispositifs de sortie analogique (convertisseurs de courant/pression, actionneurs, etc.) fonctionnent, que le démarrage et la portée sont adéquats, et que la direction et les positions normales sont adéquates. L'Entrepreneur doit vérifier tous les robinets et vannes de régulation et les registres automatiques pour s'assurer qu'ils fonctionnent et se ferment de façon adéquate. L'Entrepreneur effectuera les réglages nécessaires au niveau de la tige de manœuvre et de la course des volets du registre.
- .6 Vérifier que le fonctionnement du système respecte les séquences de fonctionnement. Simuler et observer tous les modes de fonctionnement en annulant ou en variant les entrées et les programmes. Régler toutes les boucles à commande numérique directe (CND) et les routines optimales de marche/arrêt. NE PAS demander la démonstration du système complet avant que ces essais détaillés soient terminés et que les systèmes fonctionnent adéquatement selon la séquence de fonctionnement et l'intention de conception.
- .7 Vérifier que tous les graphiques sont complets et répondent aux exigences du Représentant du département. Ajouter ou ajuster les graphiques en fonction des exigences propres au projet et des demandes du Représentant du département.
- .8 Alarmes et verrouillages :
 - .1 Vérifier chaque alarme séparément en incluant un signal approprié à une valeur qui déclenchera l'alarme.
 - .2 Les verrouillages doivent être déclenchés à l'aide de contacts de champ pour vérifier la logique, ainsi que pour s'assurer que la sécurité malgré la défaillance de tous les actionneurs est dans le bon sens.
 - .3 Les actions de verrouillage sont mises à l'essai en simulant des états d'alarme afin de vérifier la valeur de déclenchement de la variable et l'action de verrouillage.

3.2 Démonstration du SCAB

- .1 Avant son acceptation, le SCAB doit faire l'objet d'une série d'essais de performance pour vérifier son fonctionnement et sa conformité avec cette spécification. Ces essais auront lieu après que l'Entrepreneur aura achevé l'installation, mis le système en route et effectué ses propres essais.
- .2 Les essais décrits dans cette section doivent être effectués en plus des essais que l'Entrepreneur effectue en tant que partie nécessaire du processus d'installation, de mise en route et de débogage et comme prescrit dans la section « Essais de mise en route » de cette spécification. L'agence chargée de la mise en service sera présente pour observer et examiner ces essais. L'agence chargée de la mise en service doit être informée au moins dix (10) jours à l'avance du début des méthodes d'essai.
- .3 Le processus de démonstration doit être conforme à celle approuvée à l'article 1.10, « Documents et échantillons à soumettre ». Les listes de contrôle et les formulaires approuvés doivent être complétés pour tous les systèmes dans le cadre de la démonstration.
- .4 L'Entrepreneur doit fournir au moins deux (2) personnes équipées d'un système de communication bidirectionnelle et faire la démonstration du fonctionnement réel de chaque point de commande et de détection pour tous les modes de fonctionnement, y compris les modes de jour, de nuit, en cas d'occupation, en cas d'inoccupation, en cas d'alarme incendie/fumée, en cas de changement de saison et en cas de panne de courant. L'objectif est de démontrer l'étalonnage, la réponse et l'action de chaque point et de chaque système. Tout matériel d'essai requis pour prouver le bon fonctionnement est fourni et exploité par l'Entrepreneur.

- .5 Lors de la vérification de chaque entrée et sortie de commande, un registre doit être rempli, indiquant la date, les initiales du technicien et toute mesure corrective prise ou nécessaire.
- .6 Démontrer la conformité avec la section 25 09 01, Systèmes de commande – partie 1, « Performance du SCAB ».
- .7 Démontrer la conformité avec la section 25 90 00 – Séquences de commande d'automatisation intégrée dans tous les modes de fonctionnement.
- .8 Démontrer le fonctionnement de l'interface opérateur.
- .9 En outre, les éléments suivants doivent être démontrés :
 - .1 Réponse de la boucle à CND. L'Entrepreneur doit fournir une sortie de données sur les tendances sous forme de graphique montrant la réponse aux incréments de chaque boucle à CND. L'essai doit montrer la réponse de la boucle à un changement de point de consigne, qui représente un changement de position de l'actionneur d'au moins 25 % de sa plage complète. La vitesse d'échantillonnage de la tendance doit être comprise entre dix (10) secondes et trois (3) minutes, en fonction de la vitesse de la boucle. Les données sur les tendances doivent indiquer, pour chaque échantillon, les valeurs du point de consigne, de la position de l'actionneur et de la variable contrôlée. Toute boucle dont la commande est sous-amortie ou suramortie doit faire l'objet d'un réglage supplémentaire de la part de l'Entrepreneur.
 - .2 Limitation de la demande. L'Entrepreneur doit fournir une sortie de données sur les tendances montrant l'action de l'algorithme de limitation de la demande. Les données doivent documenter l'action minute par minute sur une période d'au moins 30 minutes. La tendance doit inclure les kilowatts du bâtiment, le point de consigne de limitation de la demande et l'état des sorties des appareils de remise.
 - .3 Routines optimales de marche/arrêt. L'Entrepreneur doit fournir une sortie de données sur les tendances montrant la capacité de l'algorithme. Les tendances en matière de changement de valeur ou de changement d'état comprennent l'état de sortie de tous les appareils mis en marche ou mis hors service de manière optimale, ainsi que les entrées des capteurs de température des zones touchées.
 - .4 Interface avec le système d'alarme incendie du bâtiment.
 - .5 Des rapports d'exploitation de chaque système indiquant tous les points de consigne, les points de fonctionnement, la position des robinets, le mode et l'état des appareils doivent être soumis à l'architecte/au concepteur du SCAB. Ces rapports doivent couvrir trois (3) périodes de 48 heures et avoir une fréquence de prélèvement des échantillons ne dépassant pas dix (10) minutes. Les rapports doivent être fournis à la fois en format imprimé et en format disque.
- .10 Les essais qui n'ont pas permis de démontrer le fonctionnement du système doivent être effectués à nouveau à une date ultérieure. L'Entrepreneur est responsable de toutes les réparations ou révisions nécessaires du matériel ou du logiciel pour procéder aux essais avec succès.

3.3 Acceptation du SCAB

- .1 Tous les essais décrits dans les présentes spécifications doivent avoir été effectués à la satisfaction du Consultant et de l'agence chargée de la mise en service avant l'acceptation du SCAB comme étant conforme aux exigences en matière d'achèvement. Les essais qui ne peuvent être effectués en raison de circonstances indépendantes de la volonté de l'Entrepreneur peuvent être exemptés des exigences en matière d'achèvement si le concepteur du SCAB le précise par écrit. Ces essais doivent alors être effectués dans le cadre de la garantie.

- .2 Le système ne sera pas accepté tant que tous les formulaires et listes de contrôle remplis dans le cadre de la démonstration n'auront pas été soumis et approuvés conformément aux exigences de la section 25 09 01 – Systèmes de commande, « Documents à soumettre ».

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Portée de la section

- .1 Une description de la séquence de fonctionnement de chaque système, y compris les périodes d'étagement et les calendriers de réinitialisation.

1.2 Exigences connexes

- .1 La présente section du devis fait partie des documents contractuels et doit être lue, interprétée et coordonnée avec toutes les autres parties.
- .2 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Section 25 05 00 – Exigences générales concernant les résultats de l'automatisation intégrée.

1.3 Généralités

- .1 Les séquences de commande contiennent une description générale de l'intention opérationnelle des systèmes à contrôler. L'Entrepreneur doit examiner les systèmes individuels afin de s'assurer que le verrouillage du matériel et de la sécurité des personnes ne sont pas contournés.
- .2 Se reporter aux schémas de commande et aux listes de matériels figurant dans les dessins contractuels pour les exigences supplémentaires. Se référer à la liste des moteurs mécaniques et à la liste des points dans les dessins contractuels, ainsi qu'aux sections détaillées du devis pour les exigences supplémentaires.
- .3 L'Entrepreneur chargé des dispositifs de commande/régulation doit fournir toute la programmation et tout le matériel nécessaires pour respecter cette séquence de fonctionnement.
- .4 L'Entrepreneur ne doit pas enlever ou contourner les dispositifs de sécurité du fabricant.
- .5 La présente section comprend les séquences de commande des équipements de CVCA.
- .6 Prendre note que les séquences de cette section décrivent l'intention opérationnelle générale. Coordonner toutes les exigences en matière d'interface avec l'équipement requis pour que les séquences de cette section soient exécutées avec succès.
- .7 Consulter le Consultant en mécanique à l'étape de réalisation des dessins d'atelier pour finaliser les séquences de commande de chaque système. L'Entrepreneur chargé des dispositifs de commande/régulation doit soumettre la séquence de fonctionnement finale pendant l'étape de réalisation des dessins d'atelier.

1.4 Abréviations

- .1 Les abréviations suivantes peuvent être utilisées dans les graphiques, les schémas, les désignations du point et d'autres applications de commande où l'espace est restreint.

CA	Conditionnement d'air	AUX	Auxiliaire
ACA	Appareil de conditionnement d'air	C	Commun
ATA	Appareil de traitement d'air	ERF	Eau réfrigérée
EA	Entrée analogique	PERF	Pompe à eau réfrigérée
SA	Sortie analogique	RERF	Retour d'eau réfrigérée
VA	Valeur analogique	ALMERF	Alimentation en eau réfrigérée
MOY	Moyenne	COND	Condenseur
AUTO	Automatique	E COND	Eau du condenseur

P E COND	Pompe à eau du condenseur	MAX	Maximum
RE COND	Retour d'eau du condenseur	MIN	Minimum
ALM COND	Alimentation en eau du condenseur	DIVERS	Divers
AS	Air de soufflage	NF	Normalement fermé
EN	Entrée numérique	NO	Normalement ouvert
SN	Sortie numérique	AE	Air extérieur
VN	Valeur numérique	OAT	Température de l'air extérieur
AE	Air d'évacuation	OAH	Humidité de l'air extérieur
VE	Ventilateur d'extraction	PIU	Éjecto-convecteur mis sous tension
ÉVAP	Évaporateur	AR	Air repris
VC	Ventilo-convecteur	VR	Ventilateur de reprise
HOA	Manuel/arrêt/automatique	HR	Humidité relative
e		RTU	Unité de toit
PC	Pompe à chaleur	AS	Air soufflé
URC	Unité de récupération de la chaleur	VS	Ventilateur de soufflage
EC	Échangeur de chaleur	PS	Pression statique
ECD	Eau chaude	TEMP	Température
P ECD	Pompe à eau chaude	UH	Aérotherme
RECD	Retour d'eau chaude	UV	Unité de ventilation
ALM ECD	Alimentation en eau chaude	VAV	Volume d'air variable
		ETVV	Élément terminal à volume variable
		W/	Avec
		W/O	Sans
		PCRA	Pompe à chaleur de réseau d'alimentation

1.5 Exigences en matière de programmation

- .1 Fournir toute la programmation nécessaire à la mise en œuvre des séquences de commande et au fonctionnement du système, ainsi qu'au respect de l'intention de la conception.
- .2 Les programmes sont de nature modulaire et doivent être aussi structurés que le permet le langage de programmation.
 - .1 Les instructions « GOTO » inconditionnelles doivent être utilisées avec parcimonie et doivent toujours faire un saut en avant. Tous les sauts effectués à partir du corps d'un module doivent viser la fin de ce module. De même, les sauts effectués à partir du corps d'un sous-module doivent viser la fin de ce sous-module.
 - .2 Toutes les instructions « GOTO » conditionnelles, qui font un choix unique parmi plusieurs options du sous-module, doivent constituer les premières lignes de code du module. Chaque saut conditionnel suivant doit diriger l'exécution du logiciel vers le sous-module concerné, qui doit être dans l'ordre inverse de l'instruction de saut conditionnel. La sortie de chaque sous-module doit faire un saut jusqu'à la fin du module.
 - .3 Toutes les instructions « GOTO » conditionnelles pour les choix « ET »/« OU » entre les sous-modules doivent constituer la première ligne de code de chaque sous-module commandé par l'instruction conditionnelle.
 - .4 Ne pas utiliser de double négation dans le langage de programmation.
- .3 Tous les programmes doivent comporter un nombre suffisant de commentaires pour permettre à une autre personne d'apporter ultérieurement des modifications aux stratégies.
- .4 L'Entrepreneur peut fournir une programmation supplémentaire au besoin, pour autant qu'elle n'affecte pas le fonctionnement prévu des séquences prescrites. Veiller à ce que tout l'équipement fonctionne de façon sécuritaire.

- .5 La programmation requise pour assurer la sécurité de l'équipement peut être installée par l'Entrepreneur si nécessaire. Le Représentant du département doit être informé de ces changements dès que possible.
- .6 Tous les écarts par rapport à la programmation prescrite, à l'exception de ceux liés à la sécurité de l'équipement, doivent être préalablement approuvés par écrit par le Consultant en mécanique.
- .7 Toutes les boucles de régulation doivent être réglées de manière à être stables en toute saison et dans toutes les conditions d'exploitation, y compris lors de la mise en route.
- .8 Tous les dispositifs de commande/régulation de CVCA doivent mettre en œuvre des modes de fonctionnement du bâtiment. La description du système modifie les modes de fonctionnement du bâtiment.
- .9 Démarrage décalé :
 - .1 Les moteurs ne doivent pas pouvoir démarrer en même temps. Dans toutes les conditions de mise en route, de remise sous tension après une panne de courant ou de réenclenchement de panneau, il doit y avoir un délai d'au moins 15 s entre le moment où un moteur démarre et celui où un autre est autorisé à démarrer.
- .10 État des moteurs et de l'équipement :
 - .1 Tous les moteurs de matériels mécaniques activés par le système de gestion du bâtiment fournis doivent être munis d'un capteur de courant indiquant l'état et l'alarme. Cela comprend toutes les pompes et tous les ventilateurs et les appareils commandés par moteur électrique.
 - .2 L'état de l'équipement peut également être indiqué à l'aide de contacteurs de débit en tant que voyant d'état alternatif, sous réserve de l'acceptation préalable du Consultant ou lorsque cela est précisément indiqué dans les documents contractuels.
 - .3 Exclure les petits ventilateurs d'extraction unitaires de salle de bain, les hottes de cuisine domestiques et les ventilateurs et dispositifs manuels, sauf indication contraire.
 - .4 Les capteurs de courant doivent renseigner sur l'état et fournir une alarme de dépassement de seuil.

2. PRODUITS

- .1 Se reporter à la section 25 09 01 – Systèmes de commande.

3. EXÉCUTION

3.1 Modes de fonctionnement du bâtiment

- .1 Quatre modes de fonctionnement sont requis : purge, occupé, inoccupé et incendie. Des indicateurs de mode sont nécessaires pour les modes purge, occupé et incendie. Par définition, le mode inoccupé est enclenché lorsque les indicateurs des modes purge et occupé ne sont pas activés (c.-à-d. désactivés).
- .2 Une routine de démarrage optimale doit être utilisée pour déterminer le moment où les systèmes aérauliques doivent commencer à fonctionner pour veiller au confort des occupants avant même qu'ils n'arrivent.
- .3 Mode occupé :
 - .1 L'heure de début et de fin de ce mode est déterminée par un calendrier hebdomadaire. Un calendrier des jours fériés annuels est utilisé pour exclure les jours fériés.

- .2 Un calendrier hebdomadaire/annuel est requis. Indicateurs requis : OCCUP (appareils OUI/NON).
 - .3 Lorsque ce mode est activé, le confort des occupants doit être assuré dans tous les espaces du bâtiment. Les systèmes aérauliques doivent fonctionner. L'air doit être chauffé ou refroidi selon les besoins.
 - .4 La routine de démarrage optimal active l'indicateur de mode occupé avant l'arrivée prévue des occupants. Cela permet aux systèmes aérauliques de conditionner les espaces de manière à ce qu'ils soient confortables au moment prévu de l'arrivée des occupants.
- .4 Mode purge :
- .1 Ce mode, indiqué par l'indicateur PURGE (appareils OUI/NON), est utilisé pour la purge des espaces à l'aide d'air matinal refroidi lors des journées chaudes ou pour une purge générale due à des niveaux élevés de chloramines.
 - .2 La purge peut commencer à partir de trois heures avant l'occupation normale du bâtiment et est arrêtée dès que le mode occupé s'enclenche ou après 9 h. Une fois mise en marche, elle ne doit pas être arrêtée avant qu'au moins 30 minutes ne se soient écoulées ou que le mode occupé ne se soit enclenché.
 - .3 Ce mode n'est autorisé que si la température de l'air extérieur est supérieure à 8 °C et inférieure d'au moins 5 °C à la température moyenne de l'espace pour la purge de refroidissement libre. La purge en cas de niveaux élevés de chloramines peut avoir lieu à tout moment, mais la température de l'espace ne doit pas descendre au-dessous de 23 °C.
 - .4 Lorsque ce mode est activé, aucun refroidissement ou chauffage mécanique n'est autorisé.
 - .5 La purge doit être optimisée de manière à ce qu'elle ne soit active que durant le temps nécessaire pour que les températures de l'espace se situent dans la plage de confort. Une première estimation raisonnable de ce temps en heures peut être obtenue grâce à la formule suivante :
 - .1 $(TAM - 22,5)/(TAM - (OAT + 2)) * 8$
 - .1 Où TAM = température ambiante moyenne
 - .2 OAT = température de l'air extérieur.
- .5 Mode incendie :
- .1 Outre les exigences de cette sous-section, se reporter aux séquences de commande de l'équipement et aux dessins précis.
 - .2 Les systèmes d'alarme incendie dans les bâtiments contourneront la commande du système de gestion du bâtiment de l'équipement désigné en cas d'état d'alarme. Le système de gestion du bâtiment doit contrôler un jeu de sorties de contacts du système d'alarme incendie pour indiquer l'état d'une alarme incendie du bâtiment. Les séquences de commande des différents composants qui interviennent dans tous les modes d'alarme incendie (comme l'extraction des fumées) doivent être câblées dans la mesure du possible. Lorsque cela n'est pas possible (p. ex., registres dans différentes positions en fonction du mode d'alarme incendie), une fois que le signal a été reçu par le panneau de commande d'alarme incendie, le système de gestion du bâtiment doit moduler la vitesse du ventilateur et les positions des registres comme indiqué ci-dessous pour mettre les systèmes en mode d'alarme incendie afin de faire fonctionner l'unité. L'entrepreneur chargé des dispositifs de commande/régulation du système de gestion du bâtiment doit coordonner les équipements du bâtiment qui sont mis hors service par le système d'alarme incendie.

- .3 Avant la commande/régulation des systèmes par le panneau de commande d'alarme, les opérations suivantes doivent être effectuées par le SCAB :
 - .1 Les ventilateurs de soufflage et de reprise doivent fonctionner à la vitesse de débit d'air de conception, comme indiqué dans les listes de matériels mécaniques.
 - .2 Les registres d'air extérieur et d'air de décharge doivent s'ouvrir à 100 %.
 - .3 Le registre de mélange d'air est trop fermé.
 - .4 L'interrupteur de haute pression de conduits des ventilateurs de soufflage et de reprise doit rester actif pour veiller à la protection du ventilateur et des conduits.
- .4 Lorsque l'arrêt de l'appareil de traitement de l'air est détecté, le système de gestion du bâtiment doit fermer les robinets associés et arrêter les pompes connexes, sauf indication contraire.
- .5 Les alarmes doivent être déclenchées par le système de gestion du bâtiment pour indiquer la défaillance ou l'arrêt de l'équipement et l'état d'alarme incendie du bâtiment. Le système de gestion du bâtiment ne doit pas déclencher d'alarmes injustifiées pour les points d'entrée contrôlés des systèmes mis hors service par le système de gestion du bâtiment ou le système d'alarme incendie (p. ex., température élevée de l'air soufflé, pression statique basse dans les conduits, etc.).
- .6 Les appareils mis à l'arrêt par le système d'alarme incendie ne doivent pas être redémarrés automatiquement tant que les conditions suivantes ne sont pas remplies :
 - .1 L'état d'alarme incendie du bâtiment a été désactivé et un signal enregistré a été envoyé par le panneau d'alarme incendie au système de gestion du bâtiment.
 - .2 L'opérateur du système de gestion du bâtiment accuse réception de l'alarme incendie.
 - .3 L'opérateur du système de gestion du bâtiment ayant le niveau d'accès approprié remet à zéro le point de mise hors service du logiciel du système de gestion du bâtiment.
- .7 Une fois que les conditions susmentionnées ont été remplies et que le système de gestion du bâtiment reçoit une commande de redémarrage de l'équipement suivant une alarme incendie, le système de gestion du bâtiment doit déclencher le redémarrage de tout équipement mis à l'arrêt par le système d'alarme incendie. La séquence de redémarrage doit fournir une mise en route ordonnée des moteurs pour chaque système individuel avec une temporisation entre le redémarrage des systèmes individuels. La mise en marche des systèmes doit se faire selon les séquences normales de mise en marche des systèmes. Seuls les moteurs qui doivent être opérationnels conformément au calendrier de présence ou aux exigences de programmation du logiciel d'application doivent être redémarrés.

3.2 États généraux du bâtiment

- .1 Surveiller les paramètres suivants :
 - .1 Capteurs de pression différentielle des bâtiments.
- .2 Points : Fournir tous les points matériels et logiciels nécessaires à la réalisation de la séquence prescrite, y compris, sans toutefois s'y limiter, les points suivants :

Désignation du point	Points matériels				Points logiciels					Indiquer sur le graphique
	EA	SA	EN	SN	VA	VN	Calendrier	Tendance	Alarme	

Désignation du point	Points matériels				Points logiciels					Indiquer sur le graphique
	EA	SA	EN	SN	VA	VN	Calendrier	Tendance	Alarme	
Pression différentielle du bâtiment	X							X		X
Défaillance du capteur									X	

3.3 Interface de variateur de fréquence

- .1 Tous les variateurs de fréquence doivent être de type BACnet natif.
- .2 L'interface des variateurs de fréquence doit être directement connectée à la liaison du réseau du système de gestion du bâtiment principal pour assurer la surveillance, l'affichage, l'analyse des tendances et la production de rapports des points minimums suivants. L'interface des variateurs de fréquence ne doit pas être réseautée indirectement avec le système de gestion du bâtiment principal par l'intermédiaire des régulateurs d'équipement :
 - .1 Vitesse de sortie.
 - .2 Indication de la sélection Manuel/automatique.
 - .3 Ampères du variateur.
- .3 kW (comparer la valeur instantanée, la plaque indicatrice du moteur connecté HP/kW [constante] et le rapport).
 - .1 Consommation d'énergie, en kWh.
 - .2 Heures de fonctionnement.
 - .3 Avertissements.
 - .4 Défaillances.
- .4 Les points suivants doivent être câblés au système de gestion du bâtiment indépendamment de l'interface de communications en série, de manière à pouvoir être contrôlés en cas de défaillance du raccordement au réseau.
 - .1 Marche/arrêt du variateur de fréquence.
 - .2 Vitesse et rétroaction du variateur de fréquence.
 - .3 Défaillance du variateur de fréquence.

3.4 Capteurs de zone, points de consigne et boucles de régulation

- .1 Généralités
 - .1 Se reporter aux dessins pour connaître l'emplacement des capteurs.
- .2 Température de la zone
 - .1 Chaque zone doit avoir des points de consigne Occupé et Inoccupé distincts, ainsi que des points de consigne pour le chauffage et le refroidissement distincts. Tous les points de consigne doivent être réglables.
 - .2 Sauf indication contraire, le point de consigne Occupé de chauffage est de 21 °C et le point de consigne Occupé de refroidissement est de 25 °C. Le point de consigne Inoccupé de chauffage est de 16 °C et le point de consigne Inoccupé de refroidissement est de 30 °C.
- .3 Points de consigne Occupé de la température de la pièce

Type de pièce	Point de consigne (°C)	
	Été	Hiver
Installation de production d'antennes paraboliques	20 (HR de 50 à 60 %)	20 (HR de 50 à 60 %)

- .1 Restriction du chevauchement des points de consigne :
 - .1 Le logiciel doit maintenir en permanence une zone morte d'au moins 1 °C (réglable) entre les points de consigne pour le chauffage et le refroidissement.
 - .2 Chaque zone doit disposer d'un bouton de réglage du point de consigne local de présence, limité par le logiciel et actif uniquement en mode occupé :
 - .1 Par défaut, le point de consigne Occupé de refroidissement doit être limité à 20 °C (réglable).
 - .2 Par défaut, le point de consigne Occupé de chauffage doit être limité à 20 °C (réglable).
 - .3 Le réglage doit déplacer les points de consigne de chauffage et de refroidissement existants vers le haut ou vers le bas de la même quantité, sauf si la limite a été atteinte.
 - .3 Dans les zones dotées de deux (2) capteurs de température ou plus, l'opérateur du système de gestion du bâtiment doit pouvoir choisir facilement (globalement et individuellement) entre les fonctions de commande comparatives Min/Moyenne/Max. La valeur par défaut doit être la moyenne, sauf indication contraire.
- .4 Modes de zones
 - .1 Mode occupé : Une zone est en mode occupé entre les heures de début et de fin d'occupation prévues par le système ET lorsqu'une présence est détectée par le détecteur de mouvement de la zone.
 - .2 Mode attente : Une zone est en mode attente entre les heures de début et de fin d'occupation prévues par le système ET lorsqu'aucune présence n'a été détectée dans la zone depuis plus de 15 minutes (réglable).
 - .3 Mode de contournement par les occupants : Une commande de contournement locale et temporisée doit permettre aux occupants de contourner le programme et de mettre l'appareil en mode occupé pendant une période réglable. À la fin de cette période, la commande de l'appareil doit automatiquement revenir au programme. Le temps du mode occupé temporaire doit être initialement réglé à 60 minutes. La minuterie doit se réinitialiser chaque fois que l'on appuie sur le bouton de contournement de la zone.
 - .4 Démarrage optimal : L'unité doit utiliser un algorithme de démarrage optimal adaptatif pour la mise en route du matin. Cet algorithme doit réduire au maximum la période de chauffage et de refroidissement en mode inoccupé tout en assurant une température confortable au début de la période d'occupation prévue. L'algorithme d'apprentissage adaptatif doit comparer la température de la zone à son point de consigne au début de la période d'inoccupation prévue et adapter automatiquement le temps de réponse de chauffage et de refroidissement pour la période d'inoccupation suivante. Se reporter à la séquence de fonctionnement de l'appareil de traitement de l'air pour plus de renseignements.
 - .5 Mode inoccupé : Une zone est en mode inoccupé lorsqu'elle n'est dans aucun autre mode.
- .5 Alarmes

- .1 Température élevée de la zone : si la température de la zone est supérieure au point de consigne de refroidissement de 3 °C (réglable) pendant une période minimale ininterrompue de 60 minutes (réglable), moduler le registre en position maximale et déclencher l'alarme.
- .2 Température basse de la zone : si la température de la zone est inférieure au point de consigne de chauffage de 3 °C (réglable) pendant une période maximale ininterrompue de 60 minutes (réglable), moduler le registre en position maximale et déclencher l'alarme.
- .3 Concentration élevée de dioxyde de carbone dans la zone : si la concentration de dioxyde de carbone dans la zone est supérieure à 10 % (réglable) du point de consigne pendant plus de 30 minutes (réglable), déclencher l'alarme.
- .4 Boucle PID instable : si une boucle PID continue à cycler sa sortie à plus de 40 % de sa plage (réglable) trois fois (réglable) dans un intervalle de 60 minutes, déclencher l'alarme.
- .5 Interruption des alarmes après une modification du point de consigne de la zone pendant une période de 20 minutes par degré de différence entre la température initiale et la température modifiée (p. ex., si le point de consigne passe de 21 °C à 23 °C, interrompre l'alarme pendant 40 minutes après la modification) et pendant que le système est en mode de réchauffement ou de refroidissement.
- .6 Liste des points

Désignation du point	Points matériels				Points logiciels					Indiquer sur le graphique
	EA	SA	EN	SN	VA	VN	Calendrier	Tendance	Alarme	
Température de la zone	X							X		X
Concentration de dioxyde de carbone dans la zone	X							X		X
Humidité relative de la zone	X							X		X
Contournement de la zone			X					X		X
Point de consigne de chauffage de la zone					X			X		X
Point de consigne de refroidissement de la zone					X			X		X
Liste							X			
Température élevée de la zone									X	
Température basse de la zone									X	
Concentration élevée de dioxyde de carbone dans la zone									X	

3.5 Chauffage pendant les périodes d'inoccupation

- .1 Pendant les périodes d'inoccupation dans certaines parties du bâtiment où les appareils de traitement de l'air ne sont pas tenus de fonctionner en continu, les ATA sont arrêtés à moins que la température de l'espace ne tombe en dessous du point de consigne Inoccupé, auquel cas les ATA démarreront en mode de recirculation totale et la batterie de chauffage sera modulée de manière à maintenir le point de consigne. Fournir une zone morte appropriée pour éviter la régulation des ventilateurs.

3.6 Mise hors service du système aéraulique

- .1 Cette séquence doit être utilisée pour tous les systèmes aérauliques avec ventilateurs de soufflage et de reprise centraux. Cette séquence est de nature générale et doit s'appliquer sauf indication contraire. L'arrêt du système doit être déclenché automatiquement par le système de gestion de bâtiment conformément aux exigences du calendrier de présence, par une commande manuelle de l'opérateur ou par des verrouillages câblés.
 - .1 Lors de la mise hors service du système, le système de gestion du bâtiment doit réduire progressivement la vitesse des ventilateurs de soufflage et de reprise (le cas échéant) et rétablir le système à l'état décrit pour le système hors circuit.
 - .2 Le système de gestion du bâtiment doit mettre hors service les ventilateurs de soufflage et de reprise (le cas échéant) et générer un message d'alarme approprié en cas de détection d'une température de l'air soufflé inférieure à 5 °C. Cette séquence d'arrêt du logiciel du système de gestion du bâtiment doit être désactivée pendant les dix (10) premières minutes suivant la mise en route du système.
 - .3 Système hors circuit – lorsque le système est fermé :
 - .1 Le ventilateur de reprise (le cas échéant) doit être éteint.
 - .2 Le ventilateur de soufflage doit être éteint.
 - .3 Les registres d'air neuf et les soupapes de décharge doivent être complètement fermés.
 - .4 Le chauffage/refroidissement à détente directe doit être éteint.
 - .5 Le robinet de la section de chauffage au gaz doit être éteint.
 - .6 Les entraînements à vitesse variable (EVV) doivent être réglés à la vitesse minimale.
 - .7 Les boucles de commande des systèmes doivent être désactivées.

3.7 Mode incendie (RTU-1 et RTU-2)

- .1 En plus des exigences mentionnées ci-dessous, il convient de se reporter à la section relative au redémarrage de l'équipement suivant une alarme incendie.
- .2 Avant la commande/régulation des systèmes par le panneau de commande d'alarme, les opérations suivantes doivent être effectuées par le système à commande numérique directe (DDC).
- .3 Les ventilateurs de soufflage et de reprise doivent fonctionner à la vitesse de débit d'air de conception, comme indiqué dans les listes de matériels mécaniques.
- .4 Les registres d'air extérieur et d'air de décharge doivent s'ouvrir à 100 %.
- .5 Le registre de mélange d'air est trop fermé.
- .6 L'interrupteur de haute pression de conduits des ventilateurs de soufflage et de reprise doit rester actif pour veiller à la protection du ventilateur et des conduits.

3.8 Unité de toit (RTU-1 et RTU-2)

- .1 Généralités

- .1 L'unité de toit est conçue comme un appareil de traitement de l'air de chauffage/refroidissement, de mélange d'air et d'alimentation en air, à conduit unique et à volume constant. Le ventilateur de soufflage sera équipé d'un mécanisme d'entraînement à vitesse variable pour un démarrage progressif et à des fins d'équilibrage. L'unité dispose à la fois d'une section de chauffage au gaz modulante et d'une pompe à chaleur à l'huile à détente directe (chauffage et refroidissement). La section de pompe à chaleur doit toujours être la principale source de chauffage, sauf si l'OAT est inférieure ou égale à 5 °C. La section alimentée au propane doit être la principale source de chauffage lorsque l'OAT est inférieure à 5 °C.
- .2 Conditions de fonctionnement – prévues :
 - .1 L'unité de toit doit fonctionner selon un horaire défini par l'utilisateur et réglable.
 - .2 Les horaires par défaut doivent être confirmés avec le Représentant du département, mais sont initialement réglés de 6 h à 18 h, 7 jours par semaine.
- .3 Composants :
 - .1 Registre de commande d'air d'extérieur.
 - .2 Registre de commande d'air d'appareils économiseurs.
 - .3 Registre de commande d'air repris.
 - .4 Filtre amont – air extérieur.
 - .5 Filtre terminal – air extérieur.
 - .6 Section de chauffage au gaz.
 - .7 Section de pompe à chaleur à détente directe.
 - .8 Ventilateur de soufflage.
 - .9 Appareils économiseurs/à tirage forcé.
 - .10 Mécanisme d'entraînement à vitesse variable du ventilateur de soufflage.
- .4 Fonctionnement normal :
 - .1 Ventilateur éteint :
 - .1 Registre d'air extérieur fermé.
 - .2 Registre de commande d'air d'appareils économiseurs ouvert.
 - .3 Registre de commande d'air repris ouvert.
 - .4 Section de chauffage au gaz éteinte.
 - .5 Ventilateur de soufflage éteint.
 - .6 Ventilateur d'extraction éteint.
 - .2 Mise en route (commutateurs de démarrage activés par le système de gestion du bâtiment ou par reprise manuelle) :
 - .1 Le registre d'air extérieur reste en position ouverte initiale de 0 %.
 - .2 Le ventilateur d'extraction reste d'abord éteint.
 - .3 Le ventilateur de soufflage démarre à une position de soufflage minimale.
 - .4 Le ventilateur de soufflage doit fonctionner à un minimum initial correspondant à 30 % de sa vitesse.

- .5 Le ventilateur de soufflage doit fonctionner selon le point de consigne de la pression statique.
- .6 Les registres d'air extérieur et d'évacuation d'air vicié doivent s'ouvrir en position minimale d'admission de l'air extérieur.
- .5 Régulation de la température de l'air soufflé :
 - .1 Le système de gestion du bâtiment doit générer un point de consigne pour la température de l'air soufflé. Ce point de consigne est automatiquement réinitialisé à la température d'air la plus élevée permettant de répondre à la demande de refroidissement des espaces desservis par l'appareil de traitement de l'air. Ce point de consigne est calculé sur la base de l'écart le plus élevé (positif) par rapport au point de consigne de refroidissement. Calculer ce point de consigne toutes les 10 minutes et utiliser un filtre pour amortir les variations soudaines du point de consigne. Contrôler les composants modulés en séquence afin de maintenir le point de consigne selon les exigences suivantes :
 - .1 Mode de refroidissement libre : Lors d'une demande de froid, le système de gestion du bâtiment doit moduler les registres de mélange d'air (registre d'air extérieur et d'évacuation) en position ouverte pour maintenir le point de consigne de soufflage d'air. Si la température de l'air extérieur est supérieure à celle de l'air repris, les registres de mélange d'air doivent se mettre en position minimale (voir ci-dessous).
 - .2 Mode de refroidissement mécanique : Lors d'une demande de froid pendant laquelle le refroidissement libre n'est plus possible, les registres d'air extérieur et d'évacuation d'air vicié doivent rester en position minimale (voir ci-dessous) et le système de gestion du bâtiment doit enclencher les compresseurs frigorifiques pour fournir un refroidissement mécanique avec une température minimale de l'air soufflé de 12,8 °C.
 - .3 Mode de chauffage : en cas de demande de chauffage, les registres d'air extérieur et d'évacuation d'air vicié doivent rester en position minimale (voir ci-dessous) et le système de gestion du bâtiment doit moduler la section de chauffage au gaz pour maintenir un point de consigne maximal d'air soufflé de 35 °C (95 °F).
 - .6 Régulation du débit d'air extérieur minimal :
 - .1 Le système de contrôle automatique du bâtiment (SCAB) doit surveiller les niveaux de dioxyde de carbone de l'air soufflé, de l'air repris et de l'air extérieur ainsi que le débit d'air soufflé de l'unité de toit. À partir de ces valeurs, le système de gestion du bâtiment calcule le débit d'air extérieur pour le ventilateur.
 - .2 Le débit d'air extérieur total minimal est calculé par le système de gestion du bâtiment sur la base des exigences minimales de renouvellement d'air total.
 - .1 Exigences en matière de renouvellement d'air : les exigences minimales en matière de renouvellement d'air sont les plus élevées entre celles pour l'air d'appoint pour les ventilateurs d'extraction associés à l'unité de toit et le maintien du niveau de dioxyde de carbone de l'air repris à un maximum de 700 ppm au-dessus du niveau ambiant. Calculer toutes les 30 minutes.
 - .3 Le système de gestion du bâtiment doit surveiller les niveaux de dioxyde de carbone de l'air extérieur, de l'air repris et de l'air soufflé à l'aide d'un capteur de dioxyde de carbone.
 - .7 Commande de volume :

- .1 Les débits de soufflage et de reprise d'air doivent être mesurés, et le registre d'air extérieur doit être modulé de manière à fournir un débit suffisant d'air extérieur pour le ou les ventilateurs d'évacuation d'air d'appoint associés, afin de maintenir une pression allant de neutre à légèrement positive dans le bâtiment.
- .8 Régulateurs de pression statique :
 - .1 Le volume d'air soufflé par le ventilateur doit être réglé de manière à maintenir dans les conduits une pression statique nécessaire pour maintenir la régulation de toutes les soupapes d'air lors d'un jour de conception de la charge de refroidissement de fonctionnement normal.
 - .2 Le point de consigne approximatif de la pression statique du conduit doit être de 125 Pa (réglable), dans le conduit de soufflage d'air principal, en amont du dernier robinet d'air.
 - .3 Réglage de ce point de consigne au cours de la période de mise en service, afin de déterminer les réglages minimums possibles.
 - .4 Réinitialisation du point de consigne – le système de gestion du bâtiment doit réinitialiser le point de consigne de la pression statique déterminé ci-dessus en fonction de la boîte VAV nécessitant le plus de pression. En d'autres termes, le point de consigne doit être abaissé par étapes jusqu'à ce que le registre de la boîte VAV soit ouvert à 90 %.
 - .5 La pression statique au niveau de l'évacuation du ventilateur doit être surveillée. Si la pression de refoulement atteint +1000 Pa (réglable), le ventilateur de soufflage doit être arrêté. Les ventilateurs doivent être redémarrés manuellement à partir du système de gestion du bâtiment.
 - .6 Le tirage forcé doit être assuré pendant le fonctionnement de l'économiseur.
- .9 Dispositifs de commande/régulation du chauffage :
 - .1 L'unité fonctionnera en mode de chauffage en utilisant sa section de chauffage au gaz indirect lorsque la température de l'espace est en dessous du point de consigne. La soupape de gaz doit être modulée pour acheminer la chaleur nécessaire.
- .10 Protection contre le gel :
 - .1 Les alarmes de basse température doivent être surveillées par le système de gestion du bâtiment.
- .11 Fonctionnement en mode incendie :
 - .1 La Division 26 doit fournir des contacts de mise hors service permettant de mettre l'unité de toit hors service en cas d'activation d'un dispositif d'alarme incendie tel qu'un détecteur de fumée, un avertisseur d'incendie ou un contacteur de débit des systèmes d'extincteurs automatiques.
- .12 Détecteurs de fumée dans les conduits :
 - .1 Les détecteurs de fumée seront fournis, installés et câblés au panneau de commande d'alarme incendie par l'entrepreneur en électricité.
 - .2 Raccorder le contact du système d'alarme incendie fourni par l'entrepreneur en électricité au démarreur du ventilateur de soufflage de l'appareil de traitement de l'air afin de mettre le ventilateur hors service lorsque l'alarme du système d'alarme incendie est en marche.

- .3 Raccorder le contact auxiliaire du détecteur de fumée au démarreur du ventilateur de soufflage de l'appareil de traitement de l'air ou au contact du mécanisme d'entraînement à fréquence variable. Le détecteur de fumée de chaque appareil de traitement de l'air, lorsqu'il détecte de la fumée, arrête l'appareil de traitement de l'air concerné.
- .4 Des détecteurs de fumée seront fournis dans le conduit d'évacuation d'air soufflé de l'appareil de traitement de l'air (RTU-1 et RTU-2).

.2 Points

- .1 Fournir tous les points matériels et logiciels nécessaires à la réalisation de la séquence prescrite, y compris, sans toutefois s'y limiter, les points suivants :

Désignation du point	Points matériels				Points logiciels					Indiquer sur le graphique
	E A	S A	E N	S N	V A	V N	Calendrier	Tendance	Alarme	
Marche/arrêt de l'unité				X				X		X
État de l'unité			X					X		X
Défaillance de l'unité									X	
Liste							X			
Marche/arrêt du ventilateur de soufflage				X				X		X
État du ventilateur de soufflage			X					X		X
Sortie du variateur de fréquence du ventilateur de soufflage		X								X
Dispositif d'alarme du variateur de fréquence du ventilateur de soufflage			X							X
Rétroaction du variateur de fréquence d'alimentation	X									X
Registre d'air d'extérieur		X								X
Registre d'air repris		X								X
Registre d'appareils économiseurs		X								X
Température de l'air extérieur (à partir de la station météorologique)	X							X		X
Commande de chauffage		X								X
Activation/désactivation du chauffage/refroidissement				X						X

Désignation du point	Points matériels				Points logiciels					Indiquer sur le graphique	
	E A	S A	E N	S N	V A	V N	Calendrier	Tendance	Alarme		
ent (chaque compresseur)											
État du compresseur (chaque compresseur)			X						X		X
Concentration de dioxyde de carbone de l'air soufflé	X								X		X
Concentration de dioxyde de carbone de l'air repris	X								X		X
Température de l'air mélangé	X								X		X
Point de consigne de la température de l'air soufflé					X						X
Température de sortie de l'air soufflé	X								X		X
Point de consigne de la pression statique de l'air soufflé					X						X
Pression statique de l'air soufflé	X								X		X
Pression différentielle du filtre	X										X
Dispositif d'alarme du filtre										X	
Niveau élevé de dioxyde de carbone dans la zone										X	

3.9 Ventilateur de plafond (CF-1 à CF-5)

.1 Généralités

- .1 Les ventilateurs de plafond sont conçus pour atténuer la stratification thermique dans l'espace. Trois (3) capteurs de température en hauteur et deux (2) thermostats d'unités de toit de bas niveau seront utilisés pour mesurer la différence de température entre les niveaux. Si une différence de température de 2 °C (réglable) est calculée, tous les ventilateurs de plafond doivent fonctionner à basse vitesse et leur vitesse doit être augmentée si la différence de température n'est pas maintenue à un minimum de 1 °C pendant 10 minutes, la vitesse du ventilateur doit augmenter de 10 % jusqu'à ce que le point de consigne soit maintenu. Fournir une zone morte d'une (1) minute pour le réglage de la température. Fournir un commutateur de reprise manuelle local avec des options MARCHE/ARRÊT/AUTO.
- .2 Conditions de fonctionnement – prévues :
 - .1 Les ventilateurs de plafond doivent être activés en permanence et fonctionner selon un calendrier défini par l'utilisateur et réglable.
 - .2 Les ventilateurs doivent fonctionner lorsqu'une différence de température de 1 °C est calculée entre les capteurs de température en hauteur et les thermostats d'unités de toit de bas niveau.

- .3 Les horaires par défaut doivent être confirmés avec le Représentant du département, mais sont initialement réglés de 6 h à 18 h, 7 jours par semaine.
- .2 Points
 - .1 Fournir tous les points matériels et logiciels nécessaires à la réalisation de la séquence prescrite, y compris, sans toutefois s'y limiter, les points suivants :

Désignation du point	Points matériels				Points logiciels					Indiquer sur le graphique
	EA	SA	EN	SN	VA	VN	Calendrier	Tendance	Alarme	
Marche/arrêt de l'unité				X				X		X
État de l'unité			X					X		X
Défaillance de l'unité									X	
Liste							X			
Marche/arrêt du ventilateur de soufflage				X				X		X
État du ventilateur de soufflage			X					X		X
Température de la zone en hauteur	X							X		X
Température de la zone de bas niveau	X							X		X

3.10 Fonctionnement par alimentation de secours

- .1 En cas de perte de puissance hors site, des signaux de perte de puissance câblés proviennent du système de commande de la distribution électrique. Les signaux de perte de puissance sont également entrés dans le système de gestion du bâtiment par le biais d'une connexion BACnet.
- .2 En cas de perte de puissance hors site, le système de gestion du bâtiment empêchera toutes les charges principales soutenues par le groupe électrogène diesel en attente de redémarrer dès que l'alimentation de secours sera disponible. Après avoir vérifié que la tension du bus est adéquate et suffisante, et que le système de commande de la distribution électrique est en position « Alimentation de secours », le système de gestion du bâtiment doit réenclencher les contacts de démarrage/arrêt des charges critiques, selon une séquence prédéterminée.
- .3 Tous les appareils de traitement de l'air, les ventilateurs d'extraction et les systèmes de pièces à atmosphère contrôlée et toutes les pompes et les pompes à chaleur sont alimentés par un bus d'alimentation de secours. Se reporter à la liste des moteurs figurant sur les dessins. Cet équipement fonctionnera pendant la perte de puissance normale.
- .4 Lorsque le système de gestion du bâtiment reçoit le signal qu'une seule des deux génératrices de réserve au diesel est opérationnelle, le système de gestion du bâtiment lance une séquence de limitation de la charge afin de réguler les ventilateurs de soufflage et la capacité du refroidisseur. Les boîtes VAV desservant les espaces de type 2 et de type 3 seront réglées à des positions minimales des boîtes.
- .5 Les systèmes mécaniques doivent redémarrer automatiquement en commençant par les équipements reliés à l'alimentation essentielle, les appareils connectés à l'alimentation essentielle différée, puis les appareils reliés à l'alimentation conditionnelle. L'intervalle de temps entre les mises en marche doit être de 10 secondes (réglable).

- .6 Le système de gestion du bâtiment doit automatiquement redémarrer l'équipement lors du passage à ou de l'alimentation de secours, sans déclencher d'alarmes injustifiées ou de verrouillages.
- .7 Retour au fonctionnement par alimentation normale :
 - .1 Tout l'équipement fonctionnant par alimentation de secours continuera à fonctionner sans interruption.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Résumé

- .1 Cette section comprend :
 - .1 Les conduites de gaz enfouies depuis le point de raccordement à la sortie du compteur de gaz jusqu'au point d'entrée du bâtiment, le tout conformément à la norme CSA B149.1, Code d'installation du gaz naturel et du propane, de l'Association canadienne de normalisation.
 - .2 L'étendue des travaux doit également comprendre toute la tuyauterie hors sol et les accessoires entre la décharge du compteur de gaz et les tuyaux enfouis.

1.2 Exigences connexes

- .1 La présente section du devis fait partie des documents contractuels et doit être lue, interprétée et coordonnée avec toutes les autres parties.
- .2 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.3 Références

- .1 Sauf indication contraire, les dernières révisions des normes suivantes s'appliquent.
 - .1 Code du bâtiment pertinent – se reporter à la section 21 05 01.
 - .2 Association canadienne de normalisation (Groupe CSA)
 - .1 Série CSA B137 – Recueil de normes sur la tuyauterie sous pression en matière thermoplastique.
 - .2 CSA B149.1-20 – Code d'installation du gaz naturel et du propane.
 - .3 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM A53/A53M-18 – Standard Specification for Pipe, Steel Black and Hot Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
 - .2 ASTM B88-16 – Standard Specification for Seamless Copper Water Tube.
 - .3 ASTM C136/C136M-14 – Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.
 - .4 ASTM D698-12e2 – Standard Test Methods for Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12 400ft-lbf/ft³ (600 kN-m/m³)).
 - .5 ASTM D2513-18a – Standard Specification for Polyethylene (PE) Gas Pressure Pipe, Tubing and Fittings.
 - .4 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B16.3-2016 – Malleable Iron Threaded Fittings: Classes 150 and 300.
 - .2 ASME B16.40-2013 – Manually Operated Thermoplastic Gas Shutoffs and Valves in Gas Distribution Systems.

1.4 Assurance de la qualité

- .1 Tous les matériaux doivent être conformes aux spécifications du fabricant et aux documents de référence.

1.5 Peinturage et repérage couleur

- .1 Le peinturage de toute la tuyauterie de gaz naturel extérieure apparente et de tous les matériels et matériaux installés en vertu de la présente section de la spécification est inclus dans cette section des travaux.
- .2 Peindre toute la tuyauterie extérieure apparente, y compris la section de la tuyauterie allant du compteur de gaz à l'entrée du bâtiment et toute la tuyauterie de ventilation extérieure du régulateur de pression.
- .3 Le peinturage consiste en l'application d'une couche de peinture primaire rouge étanche Rust-Oleum 769, une couche au chromate de zinc Rust-Oleum 960 et deux couches de finition de peinture-émail de couleur grise Rust-Oleum 850.
- .4 Fournir une bande d'identification de couleur jaune pour la tuyauterie de gaz naturel selon les exigences du code d'installation du gaz. Se reporter également à la section 23 05 53 – Identification de la tuyauterie et de l'équipement des systèmes mécaniques.

1.6 Documents et échantillons à soumettre

- .1 Se conformer à la Division 01 – Documents/échantillons à soumettre et Achèvement des travaux, section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux – Documents/échantillons à soumettre, en plus des exigences suivantes :
 - .1 Dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier pour les produits suivants :
 - .1 Tuyauterie et raccords
 - .2 Robinets d'arrêt
 - .3 Boîtes à soupape
 - .4 Régulateurs de pression
 - .5 Robinets sismiques
 - .2 Rapports des essais
 - .1 Soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits sont conformes aux prescriptions.
 - .3 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les matériaux satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

1.7 Transport, entreposage et manutention

- .1 Ne pas transporter les composants du système avant le moment de l'installation, et les transporter après qu'une protection adéquate ait été fournie.
- .2 Protéger les composants de tout dommage et de la corrosion.
- .3 Laisser les revêtements de protection en place jusqu'au moment de l'installation.
- .4 Gérer et éliminer les déchets :
 - .1 Trier les déchets en vue de leur recyclage et de leur réutilisation/réemploi conformément à la section 01 74 19 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.8 Procédures de mesurage

- .1 Mesurer les travaux d'excavation et de remblayage conformément à la section 31 23 33,01 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .2 Mesurer en mètres la fourniture des tuyaux de gaz de chaque grosseur et de chaque type indiqués, selon les quantités approuvées et livrées à l'aire d'entreposage désignée.
- .3 Les matériaux d'assise seront mesurés en mètres cubes de matériaux incorporés à l'ouvrage. Le volume normalement occupé par les tuyaux ne sera pas déduit des mesures ainsi obtenues.
- .4 Effectuer la mesure horizontale depuis le point d'entrée dans le sol du réservoir de stockage jusqu'au point d'entrée dans le bâtiment, au-dessus de la surface après que les travaux soient terminés.

1.9 Remise en état du revêtement de chaussée et aménagement paysager

- .1 Avant l'excavation, une protection et un support permanent adéquats doivent être fournis pour les structures situées à proximité du tracé des tuyaux.
- .2 Avant de commencer les travaux de creusage, toutes les canalisations d'utilités qui traversent le tracé de la tuyauterie de gaz naturel doivent être situées et apparentes, et des mesures doivent être prises pour que ces canalisations ne soient pas endommagées au cours des travaux de creusage de la tranchée.
- .3 Des ponts temporaires pour le passage de la circulation au-dessus des tranchées doivent être fournis si nécessaire. Des passages temporaires aux allées doivent être fournis afin de maintenir toutes les voies d'accès existantes. Des barrières, des panneaux et des lumières sont également fournis comme requis.
- .4 Une quantité suffisante de terre doit être mise en place au-dessus de l'excavation pour permettre un tassement ultérieur jusqu'au niveau du sol environnant, et tout remblayage supplémentaire doit être fourni en vertu de la présente section dans les six (6) mois suivant l'achèvement du projet, si la terre se tasse au-dessous du niveau du sol environnant.
- .5 À aucune étape des travaux, les déblais résultant des travaux d'excavation et de remblayage ne doivent être empilés contre des structures existantes. Tous les déblais résultant des travaux d'excavation en surplus qui se trouvent sur place pendant et après l'achèvement du projet doivent être enlevés du site.
- .6 Tout l'aménagement paysager, y compris les revêtements de chaussée, le gravier, les ponceaux, les pelouses et autres, doit être remis en état afin d'être conforme à sa solidité, à son aspect de finition et à sa fonction d'origine.

1.10 Services d'utilités existants

- .1 Protéger tous les services d'utilités existants observés. Tous les efforts ont été fournis pour montrer les services d'utilités existants connus. Toutefois, les travaux d'excavation peuvent révéler d'autres services d'utilités existants. Travailler avec le personnel du Représentant du département pour repérer la source d'origine et les points desservis. Obtenir des instructions du Consultant lorsque des services d'utilités existants nécessitent une relocalisation ou des modifications autres que celles déjà indiquées dans les documents contractuels.
- .2 L'Entrepreneur doit être responsable de l'utilisation d'un géoradar sur le tracé proposé de la tuyauterie de distribution de gaz naturel avant le début des travaux d'excavation et de creusage de tranchées afin de déterminer les conflits éventuels avec d'autres canalisations enfouies. Si des conflits sont constatés, l'Entrepreneur devra procéder à un examen avec le Consultant afin de limiter les risques d'arrêt des travaux pendant les travaux de construction en raison de services publics inconnus ou d'un conflit quelconque. En cas de conflit imprévu, un ordre de modification sera donné.

- .3 Organiser les travaux de manière à éviter la mise hors service des services d'utilités existants. Lorsque des mises hors service sont inévitables, obtenir l'approbation du Représentant du département quant au moment et s'efforcer de réduire au maximum les interruptions.
- .4 Afin que les services d'utilités existants demeurent fonctionnels, des déplacements ou des dérivations de tuyauterie temporaires peuvent être nécessaires.
- .5 Assumer l'entière responsabilité de tous les dommages que pourraient causer les présents travaux au système existant.
- .6 Pour les réseaux de tuyauterie existants, la continuité du système de protection cathodique existant doit être assurée en cas d'ajouts ou de remplacements.
- .7 Le Représentant du département se réserve le droit d'interdire, pour une période raisonnable, toute mise hors service, si la mise hors service d'un service gêne l'exécution de travaux importants.

1.11 Drainage et pompage temporaires

- .1 Des robinets d'évacuation/de vidange temporaires et/ou des puisards décalés ou un assèchement par pompage ou par d'autres moyens doivent être utilisés de manière à éloigner l'eau à une bonne distance des travaux, quelles que soient les conditions.
- .2 Les tranchées doivent être dégagées d'eau pendant l'assemblage et pendant une période suffisante par la suite pour permettre aux matériaux de jointement de durcir complètement et de devenir complètement résistants aux infiltrations d'eau.
- .3 Les robinets d'évacuation/de vidange temporaires ne doivent pas être déversés dans les égouts sanitaires.

1.12 Préparation de la tranchée

- .1 La tranchée doit être creusée selon la profondeur et l'alignement requis avant la pose des tuyaux. La largeur de la tranchée doit être supérieure de 300 mm (12 po) au diamètre extérieur du tuyau. Lorsqu'un étalement est nécessaire, la tranchée doit être élargie d'une largeur égale à l'épaisseur des matériaux d'étalement. Le fond de la tranchée doit être exempt de toute bosse ou irrégularité et doit s'étendre sur un minimum de 150 mm (6 po) sous le tuyau.
- .2 La largeur de la tranchée à n'importe quel endroit ne doit pas être inférieure à la largeur de la tranchée à n'importe quelle profondeur en dessous de ce point.

2. PRODUITS

2.1 Fabricants acceptables

- .1 Se reporter à la section 23 05 01 – Fabricants acceptables.

2.2 Matériaux d'assise des tuyaux

- .1 Les matériaux d'assise doivent être conformes aux exigences de la Master Municipal Construction Document Association (MMCD) et être exempts d'objets tranchants, de grosses pierres ou de tout autre matériau susceptible d'endommager les tuyaux.
- .2 Matériaux granulaires, généralités :
 - .1 La granulométrie doit demeurer dans les limites prescrites lors des essais effectués selon la norme ASTM C136/C136M-14 et donner une courbe régulière sans ruptures nettes lorsqu'elle est tracée sur un graphique semi-logarithmique.
 - .2 Lit de liaison : sable naturel ou criblures provenant du concassage de pierres, conforme aux exigences granulométriques suivantes :

Dimensions des ouvertures des tamis selon la norme ASTM	Pourcentage de tamisat
9,525 mm (3/8 po)	100
4,7625 mm (3/16 po)	50 à 100
2,00 mm (0,0787 po)	30 à 90
0,425 mm (0,0167 po)	10 à 50
0,075 mm (0,003 po)	0 à 10

Limite de liquidité : norme ASTM D4318-17e1, maximum de 25.

Indice de plasticité : norme ASTM D4318-17e1, maximum de 6.

- .3 Pierres d'assise : pierre concassée ou gravier concassé conformément aux exigences granulométriques suivantes :

Dimensions des ouvertures des tamis selon la norme ASTM	Pourcentage de tamisat
22,40 mm (0,882 po)	100
19,00 mm (3/4 po)	70 à 100
16,00 mm (0,63 po)	50 à 100
9,50 mm (3/8 po)	25 à 75
4,75 mm (3/16 po)	0 à 20
2,00 mm (0,0787 po)	0 à 10

2.3 Matériaux de remblayage

- .1 Les matériaux de remblai doivent être conformes aux exigences de la MMCD et être exempts de matières organiques, de matériaux gelés, de débris de construction, d'objets tranchants, de grosses pierres ou de tout autre matériau susceptible d'endommager les tuyaux.
- .2 Matériaux de remblai de type 1 et de type 2 :
- .1 Pierre, gravier ou sable tout-venant, tamisé ou de concassage.
- .2 La granulométrie des matériaux doit demeurer dans les limites lors des essais effectués selon la norme ASTM C136/C136M-14.
- .3 Tableau

Dimensions des ouvertures des tamis selon la norme ASTM	Pourcentage de tamisat des matériaux de type 1	Pourcentage de tamisat des matériaux de type 2
75 mm	-	100
50 mm	-	-
37,5 mm	-	-
25 mm	100	-
19 mm	75 à 100	-
12,5 mm	-	-

Dimensions des ouvertures des tamis selon la norme ASTM	Pourcentage de tamisat des matériaux de type 1	Pourcentage de tamisat des matériaux de type 2
9,5 mm	50 à 100	-
4,75 mm	30 à 70	22 à 85
2,00 mm	20 à 45	-
0,425 mm	10 à 25	5 à 30
0,180 mm	-	-
0,075 mm	3 à 8	0 à 10

- .3 Nettoyer la terre initiale excavée de manière à ce qu'elle soit exempte de matières organiques, de matériaux gelés, de pierres de plus de 75 mm, de débris de construction et d'autres matières étrangères.

2.4 Tuyauterie et raccords

- .1 En acier au carbone de série 40, conformes à la norme ASTM A53/A53M-18, avec revêtement en polyéthylène extrudé en usine.
- .2 Tuyaux et raccords en polyéthylène conformes à la norme CSA B137.
- .3 Tuyaux en cuivre de type L conformes à la norme ASTM B88-16, avec revêtement en polyéthylène extrudé en usine.
- .4 Les raccords pour les tuyaux en acier doivent être en fonte malléable conformément à la norme ANSI/ASME B16.3.
- .5 La tuyauterie et les raccords doivent respecter les exigences de la norme CSA B149.1, Code d'installation du gaz naturel et du propane.

2.5 Robinetterie

- .1 Les robinets d'isolement haute pression doivent être à tournant conique, sphérique ou excentrique.
- .2 Robinets à tournant sphérique en polyéthylène conformes aux normes ASME-B16.40 et ASTM D2513.
- .3 Les régulateurs de pression doivent être dimensionnés pour le débit requis aux pressions d'entrée extrêmes.
- .4 Tous les robinets doivent respecter les exigences de la norme CSA B149.1, Code d'installation du gaz naturel et du propane.

2.6 Boîtes à soupape

- .1 Les boîtes à soupape doivent être conformes aux exigences du code lié au gaz naturel.
- .2 Les boîtes à soupape doivent :
 - .1 Être fabriquées à partir de matériaux durables qui ne rouillent pas, ne pourrissent pas et ne se corrodent pas.
 - .2 Ne pas transmettre de charges extérieures aux tuyaux enfouis.
 - .3 Être de conception à ouverture complète et à tube supérieur non obstrué et être complet avec un couvercle de verrouillage en fonte marqué GAZ.

- .4 Avoir une bride en fonte robuste lorsqu'elles sont installées dans les zones de circulation des véhicules.
- .5 Être fabriquées avec des trous pour les câbles traceurs.
- .3 Fournir des extensions au besoin pour s'adapter à la profondeur d'enfouissement du robinet.

2.7 Câble traceur

- .1 Câble en cuivre toronné de calibre 14.

2.8 Ruban avertisseur

- .1 Le ruban avertisseur souterrain doit être en polyéthylène B-720 jaune robuste avec des inscriptions noires et couche de finition. L'inscription sur le ruban doit être : « ATTENTION CONDUITE DE GAZ ENTERRÉE EN DESSOUS ».

2.9 Colonnes montantes de transition

- .1 Des colonnes montantes de transition en acier enduites de résines époxydes (4 mils) et dotées d'anodes d'une livre doivent être utilisées.

2.10 Régulateurs de pression

- .1 Régulateur principal adapté pour diminuer la pression entre la pression de service entrant du compteur et la pression de service à l'intérieur du bâtiment.

2.11 Robinets d'arrêt à activation automatique en cas de séisme

- .1 Robinets d'arrêt à activation automatique en cas de séisme :
 - .1 Robinets d'arrêt de gaz en cas de séisme homologués CSA, par les UL et par l'état de Californie, dotés d'un mécanisme d'accélération, d'un abattant coussiné, d'un indicateur visuel d'ouverture/fermeture et d'un réarmement manuel, capable de fonctionner entre -23° °C (-10° °F) et 65° °C (150° °F).
 - .2 Le dispositif de détection du robinet doit actionner l'arrêt dans les 5 secondes lorsqu'il est soumis à une oscillation sinusoïdale horizontale avec une accélération de pointe de 0,3 G (2,94 m/s² ou 9,65 pi/s²) et une période de 0,4 s.
- .2 Le robinet d'arrêt en cas de séisme ne doit pas être installé pour les bâtiments utilisant le gaz naturel pour l'alimentation de secours.

3. EXÉCUTION

3.1 Installation des canalisations

- .1 Souder les tuyaux en acier ou assembler les tuyaux en polyéthylène conformément aux recommandations du fabricant.
- .2 Aligner soigneusement les tuyaux avant de les assembler. Maintenir une distance minimale de 900 mm entre la canalisation de gaz naturel et les canalisations enfouies adjacentes.
- .3 Pour empêcher les joints de bouger une fois terminés, compacter des matériaux d'assise sur le dessus et le long des tuyaux installés, ou utiliser une autre méthode approuvée par l'autorité compétente.
- .4 Une fois la mise en place terminée et les travaux inspectés par l'autorité compétente, entourer et recouvrir les tuyaux, entre les joints, de matériaux granulaires approuvés, suivant les épaisseurs indiquées.

- .5 Pour l'assise des tuyaux :
 - .1 L'assise du dessous doit avoir une épaisseur d'un quart du diamètre de la canalisation ou de 150 mm d'épaisseur, selon la plus grande de ces deux valeurs. L'assise du dessus doit être d'une épaisseur minimale de 300 mm. L'assise latérale doit avoir une épaisseur de 300 mm. (Si un étalement est utilisé dans l'assise des caniveaux, l'assise latérale doit être prolongée pour tenir compte de l'épaisseur de l'étalement.)
 - .2 Les matériaux d'assise granulaires doivent être placés à la main en couches uniformes. Il est interdit de décharger les matériaux directement sur le sommet des tuyaux.
 - .3 Dresser l'assise selon les niveaux prescrits, et de manière à former une surface d'appui continue et uniforme pour les tronçons de tuyau. Il est interdit d'utiliser des blocs pour supporter les tuyaux.
 - .4 Placer les couches de matériaux d'assise uniformément et simultanément de chaque côté du tuyau afin d'empêcher tout déplacement latéral du tuyau.
 - .5 Compacter chaque couche jusqu'à au moins 95 % de la masse volumique maximale déterminée selon la norme ASTM D698.
- .6 Le remblayage des tuyaux ne doit pas commencer avant que les essais aient été acceptés par les autorités compétentes.
- .7 En cas de traversée d'un massif de conduits électriques, faire passer les tuyaux de gaz naturel au-dessus du massif de conduits avec un dégagement vertical minimal de 150 mm (6 po) entre le sommet du massif de conduits et la face inférieure des tuyaux de gaz, et traverser le massif de conduits à un angle de 90°. S'il n'est pas possible de procéder ainsi, recouvrir les tuyaux de gaz naturel dans un manchon de traversée en matière plastique de plus grande dimension, dépassant de 500 mm de part et d'autre du massif de conduits.
- .8 Fournir des manchons thermorétractables en polyéthylène extrudé en usine sur les soudures des tuyaux métalliques à découvert.
- .9 Faire appel à un organisme d'essais indépendant pour mettre à l'essai la continuité du revêtement en polyéthylène, lorsque des canalisations métalliques sont installées dans l'assise de caniveaux, à l'aide d'un balai électrique de 12 000 volts. Réparer toute fissure dans le revêtement en polyéthylène à l'aide de deux couches de ruban Polyken. Soumettre le rapport délivré par un organisme d'essais certifiant la continuité du revêtement en polyéthylène.
- .10 Ne pas peindre les raccords diélectriques isolants utilisés aux fins de protection cathodique.
- .11 Les tuyaux doivent être purgés à l'azote après l'installation d'une nouvelle tuyauterie de distribution.
- .12 Toute tuyauterie existante réparée, modifiée ou abandonnée doit être purgée à l'azote.

3.2 Mise en place et compactage des matériaux de remblai

- .1 Remblayer les tranchées à l'aide des matériaux de remblai prescrits.
- .2 Déposer les matériaux de remblai en couches uniformes ne dépassant pas 150 mm et compacter uniformément chaque couche de matériaux à une masse volumique de 95 % à l'essai Proctor normal.
- .3 La mise en place des matériaux de remblai doit permettre d'éviter tout dommage et le déplacement des canalisations d'utilités.

3.3 Installation de la robinetterie

- .1 Installer les appareils de robinetterie selon les recommandations du fabricant.

- .2 Les robinets d'arrêt à activation automatique en cas de séisme doivent être installés en position horizontale.

3.4 Installation des câbles traceurs

- .1 Fournir un câble traceur pour chaque tuyau de gaz naturel souterrain en matière plastique.
- .2 Monter sur la surface supérieure du tuyau et l'assujettir au moyen de brides en matière plastique à des intervalles de deux mètres.
- .3 Coller à la canalisation principale d'alimentation en acier au raccord avec le tuyau en plastique.
- .4 Mettre le câble traceur au niveau dans une boîte à soupape adjacente au robinet d'arrêt. Le câble doit être enroulé lâchement dans la boîte, sans être coupé.
- .5 Le câble doit remonter le long de la colonne montante de transition et être fixé aux tuyaux en acier au moyen de ruban adhésif.
- .6 Vérifier la continuité du câble traceur et fournir un rapport de confirmation.

3.5 Ruban avertisseur

- .1 Fournir du ruban avertisseur sur toute la tuyauterie de gaz naturel souterraine.
- .2 Un ruban avertisseur souterrain doit être mis en place sur toute la longueur de l'assise des caniveaux à une profondeur de 1 pi (300 mm) sous le niveau définitif du sol.

3.6 Procédure de sécurité

- .1 Lorsque l'Entrepreneur effectue une séparation métallique des différents composants de tuyauterie pour quelque raison que ce soit, le système de protection contre la corrosion doit être arrêté au disjoncteur avant la séparation et remis sous tension après que la continuité métallique ait été remise en état. Le non-respect de cette consigne peut entraîner la production d'arcs électriques importants.

3.7 Protection cathodique de la tuyauterie de gaz métallique

- .1 Assurer la protection cathodique de toute la tuyauterie de gaz métallique enterrée en aval du compteur de gaz, conformément aux exigences et à l'approbation de Technical Safety BC.
- .2 Les services d'un organisme d'essais approuvé seront retenus dans le cadre du contrat et en vertu de la présente section des travaux pour confirmer par des mesures réelles l'efficacité du système de protection cathodique installé. Mettre en œuvre les mesures correctives nécessaires et ordonnées par l'organisme d'essais approuvé. Fournir un rapport de l'organisme d'essais certifiant d'efficacité de la protection cathodique une fois le programme d'essais terminé.
- .3 Pour les réseaux de tuyauterie existants, la continuité du système de protection cathodique existant doit être assurée en cas d'ajouts ou de remplacements.

3.8 Raccords du bâtiment

- .1 Les branchements de services du bâtiment doivent se terminer au mur du bâtiment, à l'opposé du point de raccordement à la tuyauterie intérieure. Si une tuyauterie intérieure est déjà installée, raccorder à l'aide d'un raccord diélectrique ou obturer ou sceller l'extrémité des tuyaux.
- .2 Ne pas installer les raccords du bâtiment avant que les essais aient été effectués de manière satisfaisante.

3.9 Contrôle de la qualité sur place

- .1 Fournir la main-d'œuvre, le matériel et les matériaux nécessaires pour effectuer les essais décrits ci-après.
- .2 Informer l'autorité compétente au moins 48 heures avant la réalisation de tous les essais proposés. Effectuer les essais en présence de l'autorité compétente.
- .3 Effectuer les essais prescrits conformément à la norme CSA B149.1, Code d'installation du gaz naturel et du propane, de l'Association canadienne de normalisation.
- .4 Examiner la tuyauterie pour vérifier qu'elle ne présente pas de fuites. Refaire tous les raccords et joints qui fuient et remettre à l'essai le réseau de tuyauterie.

FIN DE LA SECTION

1. ÉTENDUE DES TRAVAUX

- .1 Les travaux visés par le contrat comprennent l'installation d'un nouveau système de CVCA dans le « bâtiment SpanMaster de l'installation de production d'antennes du CHORD » à l'Observatoire fédéral de radioastrophysique (OFR) du Conseil national de recherches du Canada au 717, chemin White Lake, à Kaleden (Colombie-Britannique), Canada.
- .2 Le projet de l'Observatoire canadien de l'hydrogène et détecteur de signaux radio transitoires (CHORD) est en construction à l'Observatoire fédéral de radioastrophysique (OFR) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) situé à proximité de Penticton (Colombie-Britannique). Le projet comprend notamment la construction de l'installation de production d'antennes pour la fabrication de 640 antennes radioastronomiques composites de 6 mètres de diamètre. Le processus de fabrication des antennes exige une température stable à l'intérieur des 2 bâtiments contigus à membrane tendue.
- .3 Le bâtiment SpanMaster^{MC} (voir **Error! Reference source not found.** et **Error! Reference source not found.**) est la structure principale dans laquelle les antennes seront produites. Il s'agit d'un bâtiment en métal à membrane tendue ayant une empreinte de 180 pi x 70 pi. Ce bâtiment récent a été achevé le 31 mars 2023. Il est ancré à une dalle de béton armé. Au moment de rédiger le présent document, les installations électriques, l'éclairage et le système de CVCA n'étaient pas encore installés dans le bâtiment SpanMaster.



Figure 1 : Bâtiment SpanMaster

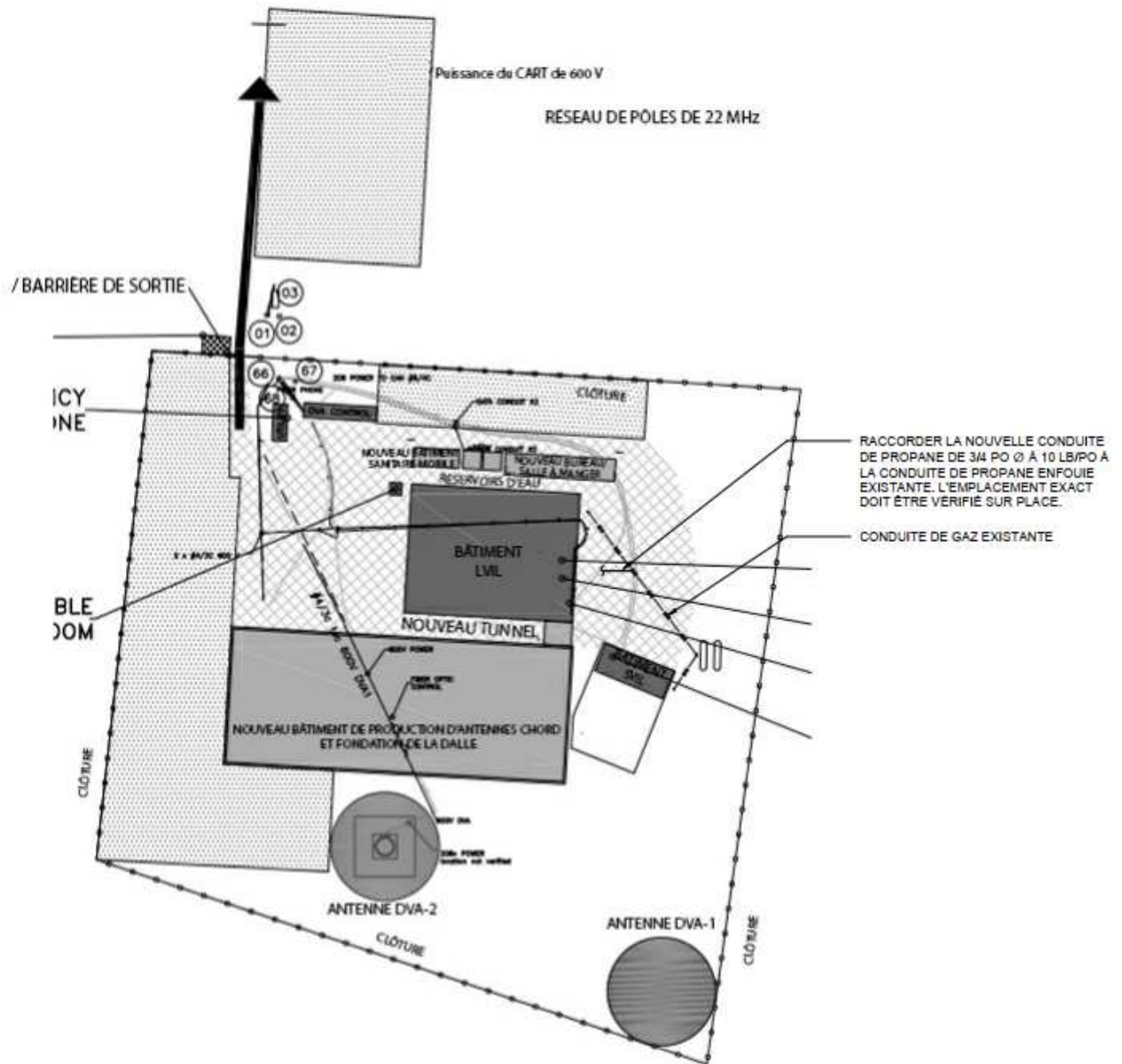


Figure 2 : Plan de situation de l'emplacement de production d'antennes du CHORD de l'OFRC du CNRC

2. DESSINS

.1 Le dessin suivant illustre les travaux et fait partie du présent contrat :

Mechanical Drawing (SPANMASTER) M1 (Issued for Tender) NRC DRAO – DISH PRODUCTION FACILITY PROJECT NO.: 447b-022-22. Préparé par AME Group Consulting Mechanical Engineers.

3. DEVIS

- .1 Le devis ci-après définit les travaux et fait partie du présent contrat.

Mechanical Specification (Issued for Tender) NRC DRAO – DISH PRODUCTION FACILITY PROJECT NO.: 447b-022-22. Préparé par AME Group Consulting Mechanical Engineers.

4. EXÉCUTION

- .1 Exécuter les travaux relatifs aux conduits d'air dans les quatre (4) semaines suivant la réception de l'avis d'acceptation de la soumission.
- .2 Achever tous les travaux dans les trente-quatre (34) semaines suivant la réception de l'avis d'acceptation de la soumission.

5. GÉNÉRALITÉS

- .1 Le mot « fournir » qui figure dans le présent devis signifie fournir et installer.
- .2 Fournir les articles mentionnés dans les dessins ou le devis.

6. ATTÉNUATION DE L'INTERFÉRENCE SUR LES FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES (IFR)

- .1 Il est interdit d'utiliser des dispositifs émettant des radiofréquences (RF), comme des téléphones cellulaires, systèmes GPS à bord de véhicules, dispositifs Fitbit, ordinateurs personnels et tablettes sur le chantier à moins qu'ils soient requis pour exécuter les travaux et approuvés par le représentant ou la représentante du Ministère.
- .2 À moins que l'utilisation de dispositifs particuliers soit approuvée sur le chantier par le représentant ou la représentante du Ministère, l'entrepreneur doit s'assurer que son personnel, ses sous-traitants, ses représentants et ses mandataires respectent l'interdiction d'apporter ou de mettre sous tension des dispositifs émettant des IFR non autorisés sur le chantier.

Les travaux relatifs au système de CVCA seront réalisés à proximité de télescopes radioastronomiques en fonction qui sont extrêmement sensibles à l'énergie de fréquence radio. Les données d'observation peuvent être corrompues par des signaux émis ayant un rapport de puissances plus de 10 milliards de fois plus petit que celui des signaux conformes aux limites d'émissions fédérales (partie 15b de la FCC et NMB-003). Outre la perte de données, des niveaux élevés d'IFR peuvent causer des dommages irréversibles à l'équipement de réception. Par conséquent, beaucoup d'appareils électroniques commerciaux comme des ordinateurs, des dispositifs de commande et d'autres éléments rayonnants non intentionnels ne peuvent pas être utilisés sur le chantier, ou des mesures doivent être prises pour réduire les niveaux d'émission en les plaçant à l'intérieur d'une enceinte blindée contre les RF afin de protéger l'intégrité des données des télescopes. Certains composants courants des systèmes de CVCA émettent des IFR, notamment les actionneurs, les EFV, les panneaux de commande et les allumeurs.

- .3 Après la livraison du matériel au chantier, l'entrepreneur doit fournir au représentant ou à la représentante du Ministère l'accès aux terminaux satellites (RTU, ou *remote terminal unit*) et à tout autre composant ou sous-système produisant des IRF et prévoir trois (3) semaines pour que ce dernier installe tous les blindages et les filtres requis sur ceux-ci avant qu'ils soient mis en service.

7. **PRODUITS ET MATÉRIEL PRÉCISÉS, DÉSIGNÉS COMME ACCEPTABLES OU SUBSTITUTS**

- .1 Les produits et le matériel précisés dans les dessins ou le devis ont été sélectionnés dans le but d'établir des normes de rendement et de qualité ainsi qu'un niveau d'émission IFR acceptable. Dans la plupart des cas, lorsque l'on précise la marque de commerce et le numéro de modèle de tout produit ou matériel, on indique aussi les noms d'autres fabricants qui seraient acceptables. L'entrepreneur peut calculer le montant de sa soumission en se fondant sur les prix des produits et du matériel fournis par n'importe lequel des fabricants désignés comme étant des fournisseurs acceptables de produits ou de matériel particuliers.
- .2 En plus des fabricants précisés ou désignés comme étant acceptables, l'entrepreneur peut demander au représentant ou à la représentante du Ministère d'approuver d'autres fabricants, produits ou matériel. Pour faire approuver un produit en tant que substitut, soumettre une demande par écrit au représentant du Ministère au cours de la période fixée pour soumissionner, au plus tard dix (10) jours ouvrables avant la clôture de l'appel d'offres.
- .3 Attester par écrit que le substitut répond à toutes les exigences du matériel ou des produits précisés, notamment l'exigence selon laquelle les dispositifs ne doivent pas émettre de IFR, ou que leurs émissions de IFR soient en deçà des limites ou qu'elles soient adéquatement atténuées, à la satisfaction du représentant ou de la représentante du Ministère. En outre, il est entendu que l'entrepreneur assume tous les coûts liés à l'acceptation des substituts proposés, ou qui en résultent.
- .4 L'approbation des substituts sera communiquée sous forme d'un addendum aux documents de soumission.
- .5 Les demandes d'approbation d'autres fabricants, produits ou matériel qui sont incomplètes et impossibles à évaluer ou qui sont soumises moins de dix (10) jours avant la clôture de l'appel d'offres ou après la période d'appel d'offres ne seront pas évaluées.

8. **NORMES MINIMALES**

- .1 Se conformer aux exigences des normes minimales acceptables des divers codes fédéraux, provinciaux et municipaux pertinents tels le *Code national du bâtiment*, le *Code national de prévention des incendies*, le *Code canadien de la plomberie*, le *Code canadien de l'électricité*, le *Code canadien de la sécurité sur les chantiers de construction* et la *Loi provinciale sur la sécurité dans la construction*, ou les dépasser.
- .2 Effectuer les travaux conformément aux normes et aux codes mentionnés, en vigueur ou révisés à la date de publication du présent devis.

9. SYSTÈME D'INFORMATION SUR LES MATIÈRES DANGEREUSES UTILISÉES AU TRAVAIL (SIMDUT)

- .1 L'entrepreneur doit respecter les mesures législatives fédérales et provinciales qui se rapportent au SIMDUT. Les responsabilités de l'entrepreneur comprennent notamment les tâches suivantes :
- .1 veiller à ce que tous les produits contrôlés apportés sur les lieux de travail par l'entrepreneur, les sous-traitants ou leurs fournisseurs soient correctement étiquetés;
 - .2 mettre à la disposition des travailleurs et du représentant ou de la représentante du Ministère des fiches de données de sécurité (FDS) portant sur ces produits contrôlés;
 - .3 former ses ouvriers sur le SIMDUT et sur les produits contrôlés utilisés sur le chantier;
 - .4 informer les autres entrepreneurs, les sous-traitants, le représentant ou la représentante du Ministère, les visiteurs autorisés, ainsi que les représentants des organismes externes d'inspection, de la présence et de l'utilisation de ces produits sur le chantier;
 - .5 le contremaître ou le surintendant ou la surintendante de chantier doit être capable de démontrer, à la satisfaction du représentant ou de la représentante du Ministère, qu'il ou qu'elle a suivi une formation sur le SIMDUT et qu'il ou qu'elle en connaît les exigences. Le représentant ou la représentante du Ministère peut exiger le remplacement de cette personne, si celle-ci ne satisfait pas à l'exigence susmentionnée ou si le SIMDUT n'est pas mis en œuvre de façon acceptable.

10. SUBSTANCES DÉSIGNÉES

Lors de l'exécution des travaux décrits dans les documents contractuels, se conformer à la législation provinciale en présence de toute matière désignée mentionnée.

- .1 Il incombe à l'entrepreneur de s'assurer que tous les éventuels sous-traitants ont reçu une copie de la liste des matières désignées qui peuvent être présentes sur le chantier.

11. VENTILATION DES COÛTS

- .1 Présenter, pour approbation par le représentant ou la représentante du Ministère, une ventilation des coûts de la soumission dans les soixante-douze (72) heures suivant l'attribution du contrat.
- .2 Utiliser la ventilation des coûts approuvée comme base pour présenter les demandes de paiement.
- .3 Avant de rédiger et de soumettre une demande sous sa forme définitive, obtenir le consentement verbal du représentant ou de la représentante du Ministère quant au montant de cette demande.
- .4 Les coûts de l'entrepreneur associés à la conformité aux exigences en matière de santé et de sécurité au travail (*Code canadien du travail*) liées à la pandémie de la maladie à coronavirus

(COVID-19) doivent être compris dans le prix initial de la soumission. Ces coûts peuvent comprendre notamment la fourniture d'équipement de protection individuelle (EPI) additionnel et le respect des exigences de distanciation physique requis pour réaliser le projet. L'entrepreneur doit examiner et intégrer à la soumission initiale la conformité à toute directive en matière de santé et de sécurité liée au coronavirus ou à la COVID-19 émise par le médecin-hygiéniste local (du territoire du projet), l'Agence de la santé publique du Canada, Santé Canada ou le ministère provincial de la Santé, s'il y a lieu.

12. CORPS DE MÉTIERS

- .1 Dans les soixante-douze (72) heures suivant la clôture de l'appel d'offres, soumettre à l'étude du représentant ou de la représentante du Ministère la liste complète des corps de métiers.

13. INSIGNES D'IDENTIFICATION ET ENQUÊTES DE SÉCURITÉ DU PERSONNEL

- .1 Toute personne employée par l'entrepreneur, ou par un de ses sous-traitants, présente sur le chantier doit satisfaire aux exigences d'une enquête de sécurité conformément à la section intitulée Instructions spéciales aux soumissionnaires.
- .2 Toutes ces personnes doivent porter et garder visible un insigne d'identification émise par le Bureau de la sécurité du CNRC.

14. HEURES DE TRAVAIL ET EXIGENCES CONCERNANT L'ESCORTE

- .1 Les heures normales de travail au CNRC sont de 7 h à 17 h, du lundi au vendredi inclusivement, sauf les jours fériés ainsi que les 27, 28 et 29 décembre 2023.
- .2 En tout autre temps, des laissez-passer spéciaux sont nécessaires pour avoir accès au chantier.
- ⇒ Obtenir la permission du représentant du Ministère d'exécuter des tâches particulières avant de planifier tout travail après les heures normales de travail.
- .4 Après les heures normales de travail, il se peut qu'une escorte soit nécessaire. L'entrepreneur doit assumer les coûts qui y sont associés.

15. CALENDRIER

- .1 L'entrepreneur doit soumettre un calendrier détaillé des travaux, indiquant les dates du début et de la fin des diverses étapes des travaux et le mettre à jour. Il doit remettre ce calendrier au représentant ou à la représentante du Ministère au plus tard deux (2) semaines après l'attribution du contrat et avant d'entreprendre tout travail au chantier.
- .2 Informer le représentant ou la représentante du Ministère par écrit de toute modification apportée au calendrier.
- .3 Dix (10) jours avant la date d'achèvement prévue, planifier une inspection provisoire avec le représentant ou la représentante du Ministère.

16. RÉUNIONS DE PROJET

- .1 Tenir régulièrement des réunions aux heures et aux endroits approuvés par le représentant ou la représentante du Ministère.
- .2 Aviser toutes les parties intéressées des réunions pour assurer une bonne coordination des travaux.
- .3 Le représentant ou la représentante du Ministère détermine les heures de réunions; il ou elle en rédige le procès-verbal et le distribue.

17. DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre au représentant ou à la représentante du Ministère, aux fins de vérification, les dessins d'atelier, la documentation et les échantillons prescrits trois (3) semaines après l'attribution du contrat.
- .2 Soumettre au représentant ou à la représentante du Ministère, aux fins de vérification, une liste complète de tous les dessins d'atelier, de la documentation et des échantillons prescrits et une confirmation écrite des dates de livraison correspondantes dans un délai d'une (1) semaine suivant la date d'approbation des dessins d'atelier, de la documentation et des échantillons. Cette liste doit être mise à jour toutes les semaines et toute modification doit être immédiatement communiquée par écrit au représentant ou à la représentante du Ministère.
- .3 Examiner les dessins d'atelier, la documentation et les échantillons avant de les soumettre.
- .4 Sauf indication contraire, soumettre aux fins d'examen une copie électronique de tous les dessins d'atelier, de toute la documentation et de tous les échantillons.
- .5 L'examen par le représentant ou la représentante du Ministère des dessins d'atelier et de la documentation ne dégage pas l'entrepreneur de sa responsabilité de vérifier la conformité des documents contractuels et l'absence d'erreurs et d'omissions.

18. ÉCHANTILLONS ET MAQUETTES

- .1 Présenter les échantillons selon la taille et les quantités prescrites.
- .2 Si la couleur, le motif ou la texture doivent servir de critères de sélection, soumettre la gamme complète des échantillons de produit.
- .3 Construire des échantillons et des maquettes sur le terrain dans des endroits acceptables pour le représentant ou la représentante du Ministère.
- .4 Les échantillons ou les maquettes examinés et approuvés deviendront les normes de qualité de travail et de matériaux en fonction desquels les travaux installés seront vérifiés dans le cadre du projet.

19. MATÉRIAUX ET EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 Pour le présent projet, n'utiliser que des matériaux neufs, sauf indication contraire.
- .2 Seule une exécution des travaux de première qualité sera acceptée, non seulement quant à la sécurité, au rendement et à la durabilité, mais aussi en ce qui concerne la précision du détail et la performance.

20. TRAVAUX ET MATÉRIAUX FOURNIS PAR LE MAÎTRE DE L'OUVRAGE

- .1 Les ouvrages et matériaux exclus du présent contrat sont décrits sur les dessins et dans le devis.
- .2 Livrer à un lieu d'entreposage désigné par le représentant ou la représentante du Ministère tous les matériaux retournés au maître de l'ouvrage.
- .3 Sauf indication contraire, prendre possession des matériaux fournis par le maître de l'ouvrage à leur lieu d'entreposage et assurer leur transport.
- .4 Obligations de l'entrepreneur général :
 - .1 Effectuer le déchargement au chantier.
 - .2 Inspecter sans tarder les produits et signaler tout article endommagé ou défectueux.
 - .3 Remettre au représentant ou à la représentante du Ministère un avis pour les produits reçus en bon état.
 - .4 Manutentionner les produits au chantier, ce qui comprend leur déballage et leur entreposage.
 - .5 Réparer ou remplacer les articles endommagés au chantier.
 - .6 Installer et raccorder les produits finis conformément aux prescriptions.

21. ACCÈS AU CHANTIER

- .1 Prendre les dispositions nécessaires auprès du représentant ou de la représentante du Ministère avant de commencer les travaux ou avant de transporter des matériaux et du matériel au chantier.
- .2 Obtenir l'approbation du représentant ou de la représentante du Ministère quant aux moyens d'accès normaux au chantier pendant la période des travaux.
- .3 Obtenir l'approbation du représentant ou de la représentante du Ministère avant de suspendre temporairement les travaux sur le chantier; avant de retourner au chantier et avant de quitter le chantier à la fin des travaux.
- .4 Aménager des voies d'accès au chantier et en assurer l'entretien.
- .5 Aménager des routes temporaires et y assurer l'enlèvement de la neige pendant toute la période des travaux.
- .6 Effectuer le déneigement, s'il y a lieu, pendant la période du contrat.

- .7 Remettre en état tout dommage causé aux routes existantes découlant de l'utilisation que l'entrepreneur en aura fait et enlever la poussière, les débris, etc.

22. UTILISATION DES LIEUX

- .1 Limiter les travaux sur le chantier aux secteurs approuvés par le représentant ou la représentante du Ministère.
- .2 Localiser toutes les structures temporaires, tout le matériel, tout l'espace de rangement, etc., dans les aires désignées.
- .3 Limiter le stationnement aux endroits désignés.

23. ACCEPTATION DU CHANTIER

- .1 Avant d'entreprendre les travaux, l'entrepreneur doit inspecter le chantier et examiner les conditions inattendues avec le représentant ou la représentante du Ministère.
- .2 Le début des travaux signifie l'acceptation des conditions existantes.

24. BUREAU ET TÉLÉPHONE DE CHANTIER

- .1 L'entrepreneur doit ériger un bureau de chantier temporaire à ses frais.
- .2 Un téléphone filaire sera fourni à l'entrepreneur pour les communications essentielles et en cas d'urgence.

25. INSTALLATIONS SANITAIRES

- .1 Obtenir du représentant ou de la représentante du Ministère l'autorisation d'utiliser les toilettes du bâtiment.

26. SERVICES TEMPORAIRES

- .1 Une alimentation électrique temporaire sera disponible sur le chantier. L'entrepreneur doit assumer tous les coûts des raccordements à la source d'alimentation et effectuer la distribution sur place.
- .2 Fournir et installer tous les points d'alimentation, disjoncteurs, conduits, câblage, commutateur de déconnexion, rallonges électriques et transformateurs nécessaires à partir de la source d'alimentation.
- .3 Le courant doit seulement être utilisé pour les outils électriques, l'éclairage, les commandes, les moteurs. Il ne doit pas servir au chauffage des locaux.
- .4 Un approvisionnement en eau temporaire sera mis à la disposition de l'entrepreneur, au besoin.
- .5 Assumer tous les frais pour amener l'eau aux endroits nécessaires.

- .6 Se conformer aux exigences du CNRC lors du raccordement aux réseaux existants, conformément aux articles « Coopération » et « Interruptions des services » de la présente section.

27. DOCUMENTS REQUIS SUR LE CHANTIER

- .1 L'entrepreneur doit conserver sur le chantier un (1) exemplaire à jour et en bon état de tous les documents contractuels, notamment le devis, les dessins, les addendas, les dessins d'atelier, les avis de modification, le calendrier et tout rapport ou bulletin relatif aux travaux; le représentant ou la représentante du Ministère ou ses représentants doivent pouvoir les consulter en tout temps.
- .2 L'entrepreneur doit annoter au moins un (1) exemplaire du devis et des dessins pour y indiquer tous les travaux tels qu'ils ont été exécutés. Il doit le remettre au représentant ou à la représentante du Ministère avec la Demande de paiement et de Certificat définitif d'achèvement des travaux.

28. COOPÉRATION

- .1 Coopérer avec le personnel du CNRC pour que les travaux de recherche courants soient interrompus le moins possible.
- .2 Préparer un calendrier de tous les travaux qui pourraient interrompre le travail normal exécuté dans le bâtiment.
- .3 Faire approuver le calendrier par le représentant ou la représentante du Ministère.
- .4 Donner un préavis écrit de soixante-douze (72) heures au représentant ou à la représentante du Ministère avant toute interruption prévue des installations, des secteurs, des corridors ou des services mécaniques ou électriques, et attendre son autorisation.

29. PROTECTION ET AVERTISSEMENTS

- .1 Fournir tout le matériel nécessaire pour protéger l'équipement existant.
- .2 Ériger des écrans afin d'empêcher la poussière et les débris de se propager dans le bâtiment.
- .3 Protéger contre la poussière le matériel et le mobilier avec des bâches et coller ces dernières au plancher, au moyen de ruban adhésif, pour empêcher la poussière de s'infiltrer.
- .4 Réparer ou remplacer, gratuitement et à la satisfaction du représentant ou de la représentante du Ministère, tout bien du maître de l'ouvrage endommagé pendant les travaux.
- .5 Protéger les bâtiments, les routes, les pelouses, les services, etc., de tout dommage qui pourrait être causé par les présents travaux.
- .6 Planifier et coordonner les travaux pour empêcher l'eau, la poussière, etc. de s'infiltrer dans les bâtiments.

- .7 Fermer toutes les portes, fenêtres, etc. qui pourraient permettre le passage de la poussière, de vapeurs, etc. dans les autres secteurs du bâtiment.
- .8 Assurer la sécurité de tous les secteurs touchés par les travaux visés par le contrat jusqu'à l'acceptation par le CNRC. Prendre toutes les précautions nécessaires pour empêcher l'entrée sur le chantier de personnes non autorisées et assurer la protection contre le vol, le feu et les dommages, peu importe la cause. Fermer le secteur des travaux à la fin de chaque journée de travail et assumer la responsabilité des lieux.
- .9 Fournir et entretenir des barrières de sécurité appropriées autour des zones de travail afin de protéger le personnel du CNRC et le public contre les blessures pendant les travaux.
- .10 Afficher des panneaux d'avertissement à tous les endroits où il y a risque de blessure, comme « Travaux en hauteur », « Port du casque obligatoire », etc., ou selon les exigences du représentant du Ministère.
- .11 Fournir des enceintes temporaires de protection au-dessus des entrées et des sorties du bâtiment afin de protéger les piétons. Toutes les enceintes doivent avoir une ossature solide pour résister aux intempéries et aux chutes de débris.

30. BILINGUISME

- .1 S'assurer que tous les panneaux de signalisation, les avis, etc., sont affichés dans les 2 langues officielles.
- .2 S'assurer que tous les services exigés par le présent contrat soient identifiés dans les 2 langues officielles.

31. AMÉNAGEMENT DES TRAVAUX

- .1 L'emplacement du matériel, des appareils d'éclairage, des prises de courant et des ouvertures indiquées sur les dessins ou précisées doit être considéré comme approximatif.
- .2 Installer le matériel, les appareils d'éclairage et les systèmes de distribution de manière à causer le moins d'obstruction possible et à optimiser la superficie utilisable, conformément aux recommandations du fabricant relatives à la sécurité, à l'accès et à l'entretien.
- .3 Engager une personne compétente pour coordonner les travaux conformément aux documents contractuels.

32. ÉCARTS ET INTERFÉRENCES

- .1 Avant d'entreprendre les travaux, examiner les dessins et le devis. Signaler sans délai au représentant ou à la représentante du Ministère tout écart, défaut, omission ou interférence qui touchent les travaux.
- .2 L'entrepreneur doit informer immédiatement par écrit le représentant ou la représentante du Ministère de tout écart entre les plans et les conditions physiques de sorte que ce dernier ou cette dernière puisse vérifier immédiatement la situation.

- .3 Tout travail exécuté après cette découverte, jusqu'à ce qu'il soit autorisé, est fait aux risques de l'entrepreneur.
- .4 Si des interférences mineures sont décelées en cours d'exécution et qu'ils n'avaient pas été signalés sur la soumission originale ou sur les plans et le devis, fournir et installer des doubles coudes ou des coudes ou modifier le tracé des services pour qu'il soit approprié aux conditions du chantier, et ce sans frais supplémentaires.
- .5 Prendre les dispositions pour que tous les travaux ne gênent d'aucune façon l'exécution des autres travaux.

33. INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Sauf indication contraire, respecter les plus récentes instructions imprimées du fabricant en ce qui concerne les matériaux et les méthodes d'installation.
- .2 Aviser le représentant ou la représentante du Ministère par écrit de toute incohérence entre le présent devis et les instructions du fabricant. Le représentant ou la représentante du Ministère indiquera quel document il faut suivre.

34. CHAUFFAGE ET VENTILATION TEMPORAIRES

- .1 Assumer les coûts des systèmes de chauffage et de ventilation temporaires utilisés pendant les travaux, y compris les coûts d'installation, de carburant, d'exploitation, d'entretien et d'enlèvement.
- .2 L'utilisation de générateurs à chauffage direct répandant des émanations dans les zones des travaux est interdite sans l'approbation écrite préalable du représentant ou de la représentante du Ministère.
- .3 Fournir et installer le chauffage et la ventilation temporaires dans des espaces fermés comme requis afin de :
 - .1 favoriser l'avancement des travaux;
 - .2 protéger les ouvrages et les produits contre l'humidité et le froid;
 - .3 réduire la condensation sur les surfaces à un niveau acceptable;
 - .4 maintenir une température et une humidité ambiantes adéquates pour l'entreposage, l'installation et le séchage des matériaux;
 - .5 assurer une ventilation adéquate pour satisfaire aux exigences des règlements sanitaires pour un milieu de travail sécuritaire.
- .4 Maintenir une température minimale de 10 °C (50 °F) ou supérieure aux endroits indiqués, dès le début des travaux de finition et la maintenir jusqu'à ce que le représentant ou la représentante du Ministère ait approuvé les ouvrages.
 - .1 Maintenir une température et une humidité ambiantes, comme requis, pour le confort du personnel du CNRC.

- .5 Prendre les mesures nécessaires pour empêcher les accumulations dangereuses de poussières, de fumées, de buées, de vapeurs et d'émanations, dans les zones occupées pendant les travaux, y compris les aires d'entreposage et les installations sanitaires.
 - .1 Veiller à ce que les gaz de combustion soient évacués d'une manière sécuritaire qui ne présente aucun danger pour la santé des personnes.
- .6 Maintenir une supervision rigoureuse du fonctionnement de l'équipement de chauffage et de ventilation temporaire.
 - .1 Faire respecter les normes et les codes pertinents.
 - .2 Se conformer aux instructions du représentant ou de la représentante du Ministère, ce qui comprend la désignation, sur demande, de gardiens de sécurité incendie à temps plein.
 - .3 S'assurer que des pratiques sécuritaires sont utilisées.
 - .4 Évacuer à l'extérieur les gaz de combustion des appareils à combustion directe.
- .7 Rédiger les soumissions en supposant que les installations et le matériel neufs ou existants ne pourront être utilisés pour le chauffage et la ventilation temporaires.
- .8 Après l'attribution du contrat, le représentant ou la représentante du Ministère peut autoriser l'utilisation de l'installation permanente s'il peut y avoir entente sur ce qui suit :
 - .1 les conditions d'utilisation, l'équipement spécial, la protection, l'entretien et le remplacement des filtres;
 - .2 les moyens de s'assurer que la vapeur ne sera pas perdue et, dans le cas d'autres systèmes de chauffage, ce qui doit être fait en ce concerne les condensats;
 - .3 la réduction du prix du contrat;
 - .4 les dispositions relatives aux garanties sur l'équipement.

35. RACCORDEMENTS AUX SERVICES EXISTANTS ET INTERRUPTIONS DE CEUX-CI

- .1 Lorsque les travaux impliquent le raccordement à des services existants, exécuter les travaux au moment et de la manière convenus avec le représentant ou la représentante du Ministère et les autres autorités compétentes, en causant le moins possible de perturbations au personnel du CNRC, à la circulation des véhicules et de temps d'interruption du service. Ne faire fonctionner aucun matériel ou équipement du CNRC.
- .2 Avant de commencer les travaux, établir la localisation et l'étendue des lignes de services sur le chantier et aviser le représentant ou la représentante du Ministère des constatations.
- .3 Présenter un calendrier au représentant ou à la représentante du Ministère et obtenir son approbation pour toute fermeture ou clôture du service actif ou de l'installation; prévoir un préavis d'au moins 72 heures. S'en tenir au calendrier approuvé et aviser le représentant ou la représentante du Ministère.
- .4 Lorsque des canalisations de services publics non répertoriées sont découvertes, en informer immédiatement le représentant ou la représentante du Ministère, et consigner ces données par écrit.

- .5 Prévoir des déviations, des ponts, des alimentations de remplacement, etc., selon le besoin afin de réduire au minimum les interruptions.
- .6 Protéger les services existants comme il se doit et effectuer aussitôt toutes les réparations nécessaires en cas de dommage.
- .7 Enlever toutes les lignes de services abandonnées conformément aux documents contractuels et à l'approbation du représentant ou de la représentante du Ministère; les obturer ou les sceller autrement aux points de coupure. Noter la localisation de toutes les lignes de services maintenues, déroutées et abandonnées et fournir une copie du registre au représentant ou à la représentante du Ministère.

36. DÉCOUPAGE ET RAGRÉAGE

- .1 Découper les surfaces de l'ouvrage existant de manière à permettre l'aménagement du nouvel ouvrage.
- .2 Enlever tous les éléments comme montré ou prescrit.
- .3 Ragréer et remettre en état les surfaces qui ont été découpées, endommagées ou perturbées avec des matériaux identiques à ceux d'origine, à la satisfaction du représentant ou de la représentante du Ministère.
- .4 Aux endroits où les nouveaux tuyaux traversent les ouvrages existants, percer les trous au foret-aléueur de façon à laisser 12 mm (1/2 po) de jeu autour des tuyaux ou du calorifuge des tuyaux. Ne percer ni ne découper aucune surface sans l'approbation du représentant ou de la représentante du Ministère.
- .5 Obtenir l'approbation écrite du représentant ou de la représentante du Ministère avant de percer des ouvertures dans les pièces de charpente neuves ou existantes.
- .6 Aux endroits où des câbles, conduits ou tuyaux traversent des murs, sceller toutes les ouvertures avec un mastic d'étanchéité acoustique conforme à la norme CAN/CGSB-19.21-M87.
- .7 Aux endroits où des câbles, conduits et tuyaux traversent des murs et des planchers ayant un degré de résistance au feu, combler les vides avec de la fibre de verre comprimée, puis sceller avec un mastic d'étanchéité conforme à la norme CAN/CGSB-19.13-M87 et à l'article 3.1.7 du CNB.

37. DISPOSITIFS DE FIXATION

- .1 Ne pas utiliser d'outils à charge explosive sans avoir d'abord obtenu la permission du représentant ou de la représentante du Ministère.
- .2 Le cas échéant, se conformer aux exigences de la norme CSA A166 (*Safety Code for Explosive Actuated Tools*).

- .3 Ne pas utiliser d'outils à impact ou à percussion sans avoir d'abord obtenu la permission du représentant ou de la représentante du Ministère.

38. SURCHARGES

- .1 S'assurer qu'aucune partie du bâtiment ou de l'ouvrage ne supporte une charge susceptible de compromettre sa sécurité ou de causer une déformation permanente ou un dommage à la structure.

39. DRAINAGE

- .1 Fournir des dispositifs temporaires d'évacuation et de pompage, s'il y a lieu, pour maintenir les excavations et le chantier exempts d'eau.

40. ENCEINTE DES STRUCTURES

- .1 Construire et entretenir toutes les enceintes temporaires pour protéger du gel et des dommages les fondations, le sous-sol, les éléments de maçonnerie en béton, etc.
- .2 Maintenir en place les enceintes temporaires jusqu'à ce que tous les risques de dommages soient écartés et que la cure appropriée ait eu lieu.
- .3 Prévoir des obstructions temporaires étanches aux intempéries pour les ouvertures extérieures jusqu'à ce que les bâtis et les vitrages permanents ainsi que les portes extérieures soient installés.
- .4 Prévoir des enceintes qui peuvent être verrouillées, s'il y a lieu, afin d'assurer la sécurité des installations du CNRC et en assumer la responsabilité.
- .5 Sur demande, fournir des clés au personnel de sécurité du CNRC.
- .6 Planifier les travaux avec soin et exactitude. Vérifier toutes les dimensions et en assumer la responsabilité. Situer et préserver les points de repère généraux.
- .7 Tout au long des travaux, se tenir au courant de l'état du chantier et des travaux effectués par tous les corps de métier travaillant sur le projet. Demeurer conscient des responsabilités des autres corps de métier pour éviter tout conflit d'espace.
- .8 Sauf indication contraire, dissimuler les services, les canalisations, le câblage, les conduits, etc. dans les planchers, les murs ou les plafonds.

41. ENTREPOSAGE

- .1 Fournir les aires d'entreposage requises pour protéger tous les outils, les matériaux, etc., contre les dommages ou le vol, et en assumer la responsabilité.
- .2 Il est interdit d'entreposer des produits inflammables ou explosifs sur le chantier sans l'autorisation du représentant ou de la représentante du Ministère.

42. EXAMEN GÉNÉRAL

- .1 L'examen périodique par le représentant ou la représentante du Ministère des travaux de l'entrepreneur ne dégage pas l'entrepreneur de sa responsabilité d'exécuter les travaux conformément aux documents contractuels. L'entrepreneur doit effectuer son propre contrôle de la qualité pour vérifier si ses travaux sont conformes aux documents contractuels.
- .2 Informer le représentant ou la représentante du Ministère de tout obstacle à la bonne conduite des travaux et soumettre à son approbation l'emplacement prévu pour ces travaux.

43. INSPECTION DES SERVICES ENFOUIS OU DISSIMULÉS

- .1 Avant d'enfouir ou de dissimuler les services installés, l'entrepreneur doit s'assurer que tous les organismes d'inspection compétents, y compris le CNRC, ont inspecté les travaux et ont été présents à tous les essais. À défaut de le faire, les services pourraient devoir être exposés de nouveau aux frais de l'entrepreneur.

44. ESSAIS

- .1 Dès l'achèvement, ou, sur demande du représentant du Ministère ou des inspecteurs locaux compétents, durant l'avancement des travaux et avant de recouvrir et de rincer tous les services, mettre à l'essai toutes les installations en présence du représentant ou de la représentante du Ministère.
- .2 Obtenir et fournir au représentant ou à la représentante du Ministère tous les certificats d'acceptation et rapports de l'autorité compétente. Le projet est considéré comme incomplet sans leur autorisation.

45. OCCUPATION PARTIELLE

- .1 Le CNRC peut demander une occupation partielle de l'installation si les travaux se poursuivent au-delà de la date d'achèvement prévue.
- .2 Ne pas restreindre l'accès au bâtiment, aux routes et aux services.
- .3 Ne pas encombrer les lieux avec des matériaux ou du matériel.

46. ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Éliminer de manière sécuritaire les déchets, y compris les déchets volatiles à l'extérieur de la propriété du CNRC. Consulter la section intitulée « Sécurité générale et sécurité incendie » du présent devis.

47. NETTOYAGE PENDANT LES TRAVAUX

- .1 Chaque jour, garder le chantier et le secteur adjacent, y compris les toits, exempts de débris et de déchets.
- .2 Prévoir sur place des bennes à déchets pour l'évacuation des débris et des matériaux de rebut.

48. NETTOYAGE FINAL

- .1 À l'achèvement des travaux, effectuer le nettoyage final à la satisfaction du représentant ou de la représentante du Ministère.
- .2 Nettoyer l'ensemble des nouvelles surfaces, des luminaires, des surfaces existantes touchées par les présents travaux, remplacer les filtres, etc.
- .3 Nettoyer tous les revêtements de sol souples et les préparer à recevoir un produit de finition protecteur, qui sera appliqué par le CNRC.

49. GARANTIE ET RECTIFICATION DES DÉFECTUOSITÉS DES TRAVAUX

- .1 Se reporter à la section CG32 – Conditions générales du contrat.
- .2 S'assurer que toutes les garanties et assurances d'exécution du contrat du fabricant sont délivrées au nom de l'**entrepreneur général** et du Conseil national de recherches du Canada.

50. MANUEL D'ENTRETIEN

- .1 Fournir deux (2) exemplaires bilingues des manuels d'entretien, ou deux (2) exemplaires en anglais et deux (2) exemplaires en français, et un (1) exemplaire numérique immédiatement après l'achèvement des travaux et avant le versement des retenues.
- .2 Les manuels doivent être placés en ordre dans une reliure rigide à feuilles mobiles.
- .3 Les manuels doivent contenir les directives relatives à l'exploitation et à l'entretien, l'ensemble des garanties et assurances d'exécution du contrat, les dessins d'atelier, les données techniques, etc. pour le matériel et les appareils fournis dans le cadre du présent contrat.

FIN DE LA SECTION

1. EXIGENCES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ EN CONSTRUCTION

- .1 L'entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires pour protéger les personnes (travailleurs, visiteurs, grand public, etc.) de toute blessure ainsi que la propriété de tout dommage dans le cadre du contrat.
- .2 L'entrepreneur est le seul responsable de la sécurité de ses employés et des employés de ses sous-traitants ainsi que de la mise en œuvre, du maintien et de la supervision des précautions, programmes et procédures de sécurité liés à l'exécution des travaux.
- .3 L'entrepreneur doit se conformer aux règlements et aux codes de sécurité fédéraux, provinciaux et municipaux, ainsi qu'à tous les règlements provinciaux sur la santé et la sécurité au travail. En cas de divergence entre les dispositions prévues dans les documents susmentionnés faisant autorité, la disposition la plus stricte s'applique.
- .4 L'examen périodique par le représentant ou la représentante du Ministère des travaux de l'entrepreneur selon les critères des documents contractuels ne dégage pas ce dernier de ses responsabilités d'assurer la sécurité lors de l'exécution des travaux conformément à ces documents. L'entrepreneur doit consulter le représentant ou la représentante du Ministère pour s'assurer qu'il ou elle s'acquitte de cette responsabilité.
- .5 L'entrepreneur doit s'assurer que seules les personnes compétentes travaillent sur le chantier. Tout au long du contrat, toute personne qui ne respecte pas les règlements de sécurité sera renvoyée du chantier.
- .6 Tout l'équipement doit être en bon état de fonctionnement et approprié pour la tâche.
- .7 À la suite d'une évaluation du projet et des risques sur le chantier, l'entrepreneur doit élaborer un plan de sécurité propre au chantier. Le plan doit également prévoir tout événement anormal, notamment les pandémies (COVID-19 ou semblables), les incendies, les inondations, le mauvais temps ou d'autres anomalies environnementales.
 - .1 Installer, dans un endroit visible du chantier, un panneau de sécurité contenant les renseignements suivants :
 - .1 avis de projet;
 - .2 politique de sécurité propre au chantier;
 - .3 copie du règlement provincial sur la santé et la sécurité au travail;
 - .4 schéma du bâtiment indiquant toutes les sorties d'urgence;
 - .5 procédures en cas d'urgence propres au bâtiment;
 - .6 liste des personnes-ressources du CNRC, de l'entrepreneur et de tous les sous-traitants impliqués;
 - .7 fiches de données de sécurité (FDS) pertinentes;
 - .8 numéros de téléphone d'urgence.
- .8 L'entrepreneur doit fournir du personnel compétent pour appliquer son programme de sécurité ainsi que tout article applicable de la *Loi sur la santé et la sécurité au travail* et en assurer le respect.

- .9 L'entrepreneur doit organiser une séance d'orientation en matière de sécurité pour tous ses employés ainsi que ceux des sous-traitants qui relèvent de lui.
- .10 Le représentant ou la représentante du Ministère exercera une surveillance pour s'assurer que les exigences de sécurité sont respectées et que les registres pertinents sont bien remplis et conservés. Le non-respect répétitif des normes de sécurité pourrait entraîner l'annulation du contrat et le renvoi du chantier de l'entrepreneur ou de ses sous-traitants.
- .11 L'entrepreneur doit signaler au représentant ou à la représentante du Ministère et aux autorités compétentes tout accident ou incident qui résulte de son exécution des travaux et implique son personnel ou celui du CNRC ou le public.
- .12 Si, pour effectuer les travaux, l'entrée dans un laboratoire est requise, les employés de l'entrepreneur et ceux de ses sous-traitants doivent assister à une séance d'orientation sur la sécurité et les procédures présentée par le chercheur ou la chercheuse, ou le représentant ou la représentante du Ministère.

2. CONSIGNES DE SÉCURITÉ INCENDIE

.1 Autorités

1. Le Commissaire des incendies du Canada (CIC) est l'autorité en matière de sécurité incendie au CNRC.
2. Aux fins du présent document, « le représentant ou la représentante du Ministère » est la personne du CNRC responsable du projet et de faire respecter les consignes de sécurité incendie.
3. Respecter les normes suivantes publiées par le Bureau du commissaire des incendies du Canada :
 - a. Norme 301 – Norme pour travaux de construction, juin 1982;
 - b. Norme 302 – Norme pour soudage et découpage, juin 1982.

.2 Usage du tabac

- .1 Il est interdit de fumer à l'intérieur de tous les bâtiments du CNRC, ainsi que sur les toits.
- .2 Respecter tous les panneaux d'interdiction de fumer sur la propriété du CNRC.

.3 Travail à chaud

- .1 Obtenir un permis de travail à chaud auprès du représentant ou de la représentante du Ministère avant d'entreprendre des travaux de soudage, de brasage ou de brûlage ou avant d'utiliser des chalumeaux, des salamandres ou une flamme nue.
- .2 Avant le début du travail à chaud, examiner l'aire des travaux avec le représentant ou la représentante du Ministère pour déterminer les précautions à prendre en matière de sécurité incendie.

.4 Marche à suivre pour signaler un incendie

- .1 Il importe de vérifier l'emplacement exact du déclencheur manuel d'alarme et du téléphone le plus près et de mémoriser le numéro à composer en cas d'urgence.
- .2 SIGNALER immédiatement tout incendie de la façon suivante :
 - .1 actionner l'avertisseur d'incendie le plus près;
 - .2 composer les numéros de téléphone d'urgence fournis à la réunion de lancement du projet : 9-911 à partir de n'importe quel téléphone filaire.
 - .3 La personne qui téléphone au service d'incendie doit indiquer le numéro du bâtiment ainsi que l'endroit où l'incendie s'est déclaré; elle doit être en mesure de confirmer les renseignements donnés.
 - .4 S'il est sécuritaire de le faire, la personne qui déclenche l'alarme manuelle d'incendie doit demeurer sur les lieux pour fournir les renseignements et les indications nécessaires au personnel du service d'incendie.

.5 Systèmes intérieurs et extérieurs d'alarme et de protection incendie

- .1 IL EST INTERDIT D'OBSTRUER OU DE METTRE HORS SERVICE L'ÉQUIPEMENT OU LES SYSTÈMES DE PROTECTION INCENDIE, NOTAMMENT LES SYSTÈMES D'ALARME INCENDIE, LES DÉTECTEURS DE FUMÉE OU DE CHALEUR, LES SYSTÈMES D'EXTINCTION AUTOMATIQUE, LES AVERTISSEURS MANUELS D'INCENDIE, LES BOUTONS D'ALARME ET LES SYSTÈMES DE SONORISATION, SANS L'AUTORISATION DU REPRÉSENTANT OU DE LA REPRÉSENTANTE DU MINISTÈRE.
- .2 LORSQUE L'ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INCENDIE EST HORS SERVICE, LES MESURES SPÉCIALES DÉFINIES PAR LE REPRÉSENTANT OU LA REPRÉSENTANTE DU MINISTÈRE DOIVENT ÊTRE PRISES POUR MAINTENIR LA PROTECTION INCENDIE.
- .3 IL EST INTERDIT DE LAISSER LES SYSTÈMES DE PROTECTION INCENDIE OU D'ALARME INACTIFS À LA FIN DE LA JOURNÉE DE TRAVAIL SANS AVOIR AVISÉ LE REPRÉSENTANT OU LA REPRÉSENTANTE DU MINISTÈRE ET OBTENU SON AUTORISATION. CE DERNIER INFORME ALORS L'API DES DÉTAILS.
- .4 IL EST INTERDIT D'UTILISER LES BORNES D'INCENDIE, LES RÉSEAUX DE COLONNES MONTANTES ET LES ROBINETS ARMÉS À D'AUTRES FINS QUE LA LUTTE CONTRE LES INCENDIES SANS L'AUTORISATION DU REPRÉSENTANT OU DE LA REPRÉSENTANTE DU MINISTÈRE.

.6 Extincteurs

- .1 Prévoir au moins un extincteur à poudre ABC (20 lb) pour chaque emplacement où du travail à chaud est exécuté ou une flamme nue est présente.
- .2 Prévoir des extincteurs pour les travaux de bitume chaud ou de couverture comme suit :
 - c. à proximité des chaudières de bitume – un (1) extincteur de 20 lb ABC à poudre chimique;

- d. toit – un (1) extincteur de 20 lb ABC à poudre chimique à chaque endroit où se trouve une flamme nue.
- .3 Prévoir des extincteurs munis :
 - e. d'une goupille et d'un sceau;
 - f. d'un manomètre;
 - g. d'une étiquette portant la signature d'un préposé ou d'une préposée d'une entreprise d'entretien d'extincteurs d'incendie.
- .4 Les extincteurs au dioxyde de carbone (CO₂) ne sont pas considérés comme des solutions de rechange pour les extincteurs susmentionnés.

.7 Travaux de couverture

- .1 Chaudières
 - .1 Prévoir l'emplacement des chaudières de bitume et le lieu d'entreposage avec le représentant ou la représentante du Ministère avant la livraison au chantier. Ne pas installer les chaudières sur un toit ou une structure; les placer à au moins 10 m (30 pi) de tout bâtiment.
 - .2 Doter les chaudières de deux (2) thermomètres ou indicateurs en bon état, un modèle portatif et un monté sur la chaudière.
 - .3 Ne pas faire fonctionner les chaudières à des températures supérieures à 232 °C (450 °F).
 - .4 Assurer une surveillance ininterrompue des chaudières en service et prévoir des couvercles métalliques permettant d'étouffer les flammes en cas d'incendie. Fournir les extincteurs exigés à l'article 2.6.
 - .5 Expliquer les capacités des récipients au représentant ou à la représentante du Ministère avant le début des travaux.
 - .6 Stocker les matériaux à une distance d'au moins 6 m (20 pi) des chaudières.
- .2 Balais à franges
 - .1 N'utiliser que des balais à franges en fibres de verre.
 - .2 Évacuer les balais à franges du toit à la fin de chaque journée de travail.
- .3 Application au chalumeau
 - .1 NE PAS UTILISER DE CHALUMEAUX À PROXIMITÉ DES MURS.
 - .2 NE PAS UTILISER DE CHALUMEAUX POUR APPLIQUER DES MEMBRANES SUR DU BOIS EXPOSÉ OU DANS DES CAVITÉS.
 - .3 Assurer une surveillance incendie conformément à l'article 2.9 de la présente section.
- .4 Gestion des risques d'incendie et de fumée
 - .1 L'entrepreneur doit désigner, pour la durée des travaux, un ou une « responsable des toitures », qui assume les responsabilités suivantes :

- .1 effectuer l'évaluation quotidienne des risques d'incendie et de fumée du CNRC chaque jour avant le début des travaux de couverture;
 - .2 fournir l'évaluation quotidienne des risques d'incendie et de fumée du CNRC au représentant ou à la représentante du Ministère chaque matin par courriel avant le début des travaux de couverture;
 - .3 suivre périodiquement les travaux au chalumeau avec un appareil de balayage thermique pour détecter les points chauds et y remédier immédiatement. L'intervalle entre les balayages thermiques périodiques doit être approuvé sur place par le représentant ou la représentante du Ministère.
- .2 Tout changement proposé de « responsable des toitures » doit être examiné et approuvé par le représentant ou la représentante du Ministère.
- .5 Stocker tous les matériaux de couverture combustibles à une distance d'au moins 3 m (10 pi) de toute structure.
- .6 Les bouteilles de gaz comprimé doivent être protégées des dommages mécaniques et maintenues en position verticale à au moins 6 m (20 pi) des chaudières.
- .8 Travaux de soudure et de meulage**
- .1 L'entrepreneur doit fournir des couvertures ignifuges, des dispositifs d'extraction de fumée, des écrans et d'autres équipements semblables pour prévenir l'exposition aux éclairs d'arc de soudure ou aux étincelles de meulage.
- .9 Surveillance incendie**
- .1 Assurer une surveillance incendie pendant au moins une (1) heure après la fin de tout travail à chaud.
 - .2 Chauffage temporaire : se reporter à la section 00 10 00 – Instructions générales.
 - .3 Doter les équipes de surveillance incendie des extincteurs prévus à l'article 2.6.
- .10 Obstruction des voies d'évacuation, des chaussées, des couloirs, des portes et des ascenseurs**
- .1 Aviser le représentant ou la représentante du Ministère avant d'entreprendre tout travail qui entraverait le libre passage du personnel du service d'incendie et de son équipement. Cela comprend le non-respect de la hauteur libre minimale, l'érection de barrières et le creusage de tranchées.
 - .2 Les voies d'issue du bâtiment ne doivent nullement être obstruées sans la permission expresse du représentant ou la représentante du Ministère, qui s'assurera que des voies de remplacement seront maintenues.
 - .3 Le représentant ou la représentante du Ministère avisera l'API de tout obstacle pouvant justifier une planification et des dispositifs de communication plus poussés pour assurer la sécurité des occupants et l'efficacité des interventions de lutte contre l'incendie.

.11 Déchets et matériaux de rebut

- .1 Limiter autant que possible les détritux et les déchets et les stocker à une distance d'au moins 6 m (20 pi) des chaudières et des chalumeaux.
- .2 Il est interdit de brûler des détritux sur le chantier.
- .3 Bennes à déchets
 - .1 En consultation avec le représentant ou la représentante du Ministère, déterminer un emplacement sûr et acceptable pour les bennes et les chutes à déchets avant de les livrer au chantier.
 - .2 Ne pas excéder la capacité de remplissage des bennes et garder le périmètre libre de tous débris.
- .4 Entreposage
 - .1 Exercer une extrême prudence lors du stockage de déchets combustibles sur le chantier. Maintenir les lieux le plus propre possible et bien les aérer et respecter les normes de sécurité lorsque des matériaux combustibles sont stockés.
 - .2 Déposer, dans des contenants homologués CSA ou ULC, les chiffons et les matériaux imprégnés d'huile ou de graisse pouvant s'enflammer de façon spontanée, puis les évacuer du chantier à la fin du quart ou de la journée de travail, ou selon les directives.

.12 Liquides inflammables

- .1 La manutention, le stockage et l'utilisation de liquides inflammables sont régis par le *Code national de prévention des incendies du Canada* en vigueur.
- .2 On pourra garder sur les lieux, pour usage courant, jusqu'à 45 litres (10 gal. imp.) d'essence, de kérosène, de naphte ou d'autres liquides inflammables, à condition que ceux-ci soient stockés dans des bidons de sécurité portant l'étiquette d'homologation des ULC, à l'écart des bâtiments, des matériaux combustibles empilés, etc. Le stockage de quantités de liquides inflammables supérieures à 45 litres pour les travaux nécessite l'autorisation du représentant ou de la représentante du Ministère.
- .3 Il est interdit de laisser des liquides inflammables sur les toits après les heures normales de travail.
- .4 Il est interdit de transvaser des liquides inflammables à l'intérieur des bâtiments.
- .5 Il est interdit de transvaser des liquides inflammables à proximité de dispositifs à flamme nue ou de tout autre type de dispositif dégageant de la chaleur.
- .6 Il est interdit d'utiliser comme diluants ou produits de nettoyage des liquides inflammables dont le point d'éclair est inférieur à 38 °C (100 °F), tels que le naphte ou l'essence.

- .7 Conserver sur le chantier le moins possible de liquides usés inflammables; le cas échéant, les entreposer dans des contenants approuvés rangés dans un endroit sûr et bien ventilé. Les déchets constitués de liquides inflammables doivent être régulièrement évacués du chantier.
- .8 Assurer une ventilation adéquate et éliminer toutes les sources d'inflammation lorsque des liquides inflammables tels que des vernis et des produits à base d'uréthane sont utilisés. Informer le représentant ou la représentante du Ministère avant et après l'exécution de travaux nécessitant l'emploi de tels produits.

3. Renseignements ou éclaircissements

- .1 Toute demande de précisions ou de renseignements additionnels concernant la sécurité générale ou la sécurité incendie doit être transmise au représentant ou à la représentante du Ministère.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 La présente section comprend les exigences en matière de gestion et d'élimination des déchets de construction, lesquelles font partie de l'engagement de l'entrepreneur à réduire ainsi qu'à valoriser les déchets destinés aux sites d'enfouissement, y compris ce qui suit.
 - .1 Préparer un projet de plan de gestion des déchets de construction qui suivra l'application du plan de gestion des déchets de construction pour ce qui est de la quantité réelle de déchets valorisés.
 - .2 Préparer des rapports d'étape mensuels indiquant les totaux cumulés des progrès accomplis concernant les objectifs de valorisation et de réduction des déchets et identifier les programmes spéciaux de même que les options et les solutions de rechange relativement aux sites d'enfouissement pendant la construction.
 - .3 Préparer un rapport sur la gestion des déchets de construction contenant des informations détaillées sur la totalité des déchets produits par le projet, les types de déchets et la quantité pour chaque matériau, le total des déchets valorisés ainsi que les taux de valorisation en pourcentage du total des déchets produits.
- .2 Le maître de l'ouvrage a établi que le projet générera le moins de déchets possible et que l'entrepreneur adoptera des processus visant à générer le moins de déchets possible à cause d'erreurs, de planification fautive, de bris, de manipulation inadéquate, de contamination ou d'autres facteurs.

1.2 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 00 10 00 – Instructions générales.

1.3 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Recycling Certification Institute (RCI)
 - .1 Certification par le RCI des activités de recyclage de matériaux de construction et de démolition

1.4 DÉFINITIONS

- .1 Déchets propres : Déchets non traités et non peints; non contaminés par des huiles, des solvants, des produits d'étanchéisation ou d'autres matières similaires.
- .2 Déchets de construction et de démolition : Déchets solides, lesquels englobent habituellement les matériaux de construction, les emballages, les rebuts, les débris et les gravats produits par les travaux de construction, de remaniement, de réparation et de démolition.
- .3 Matières dangereuses : Matières qui possèdent les caractéristiques des substances dangereuses, y compris des propriétés telles que l'inflammabilité, la corrosivité, la toxicité ou la réactivité.

- .4 Matière non dangereuse : Matière qui ne possède aucune des caractéristiques des substances dangereuses, y compris les propriétés telles que l'inflammabilité, la corrosivité, la toxicité ou la réactivité.
- .5 Matière non toxiques : Matière qui n'ont pas d'effet toxique immédiat sur les humains, ni d'effet après une longue période d'exposition.
- .6 Recyclable : Capacité d'un produit ou d'un matériau d'être récupéré à la fin de son cycle de vie et d'être converti en produit neuf qui sera réutilisé par d'autres.
- .7 Recycler : Transporter les matériaux de rebuts du chantier à un autre site pour les convertir en produit neuf qui sera réutilisé par d'autres.
- .8 Recyclage : Processus de triage, de nettoyage, de traitement et de reconstitution des déchets solides et des autres matériaux mis aux rebuts aux fins de les utiliser sous une forme altérée. Le recyclage exclut le brûlage, l'incinération ou la destruction thermique des déchets.
- .9 Retour : Retourner les articles réutilisables ou les produits inutilisés aux vendeurs afin d'obtenir un remboursement.
- .10 Réutiliser : Réutiliser les déchets de construction sur le chantier.
- .11 Récupérer : Transporter les déchets du chantier à un autre site pour les revendre ou pour qu'ils soient réutilisés par d'autres.
- .12 Sédiments : Terre et autres débris produits par l'érosion et transportés par les orages ou les eaux de ruissellement d'un puits.
- .13 Tri à la source : Processus qui consiste à séparer les différents types de déchets au fur et à mesure de leur production.
- .14 Matière toxiques : Matière qui ont un effet toxique sur les humains, soit immédiatement après exposition, soit après une longue période d'exposition.
- .15 Rebut : Produits ou matériaux impossibles à réutiliser, retourner, recycler ou récupérer.
- .16 Composés organiques volatils (COV) : Composés chimiques qui se trouvent couramment dans de nombreux matériaux de construction. Ces composés libèrent des gaz avec le temps :
 - .1 solvants présents dans les peintures et les autres enduits;
 - .2 préservatifs du bois, décapants et produits de nettoyage domestiques;
 - .3 adhésifs entrant dans la fabrication des panneaux de particules, des panneaux de fibres et de certains contreplaqués; mousse isolante.
 - .4 Les émissions de COV peuvent contribuer à la formation de smog et causer des problèmes respiratoires, des maux de tête, des irritations oculaires, des nausées, des atteintes hépatiques, des néphropathies, des troubles du système nerveux central et même le cancer.

- .17 Déchets : Matériaux excédentaires ou matériaux qui ont atteint la fin de leur vie utile par rapport à l'usage prévu. Les déchets comprennent les matériaux récupérables, retournables, recyclables et réutilisables.
- .18 Plan de gestion des déchets de construction : Plan lié à un projet pour la récupération, le transport et l'élimination des déchets générés sur le chantier; ultimement, le plan vise à réduire la quantité de matériaux enfouis.

1.5 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Coordination : Coordonner les exigences relatives à la gestion des déchets avec toutes les divisions applicables aux travaux prévus dans le cadre du projet, et veiller à ce que les exigences contenues dans le plan de gestion des déchets de construction soient respectées.
- .2 Réunion préalable aux travaux : Avant le début des travaux dans le cadre du contrat, tenir une réunion conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales à laquelle participeront le maître de l'ouvrage, l'entrepreneur, les sous-traitants pertinents et le représentant du Ministère afin de discuter du plan de gestion des déchets de construction de l'entrepreneur et de s'entendre sur une politique cohérente de réduction des déchets et de recyclage.

1.6 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fournir l'information requise conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
- .2 Documents/échantillons à soumettre pour approbation : Soumettre les documents et les échantillons ci-après avant de commencer les travaux requis dans le cadre de la présente section.
 - .1 Projet de plan de gestion des déchets de construction : Soumettre au représentant du Ministère une analyse préliminaire des déchets que le chantier générera. À ce titre, fournir au moins cinq (5) flux de déchets de construction ou de démolition susceptibles de produire le plus grand volume de matériaux et indiquer les méthodes qui seront utilisées pour détourner les déchets de construction des sites d'enfouissement de même que les stratégies de réduction. Le représentant du Ministère fera part de ses commentaires avant l'élaboration du plan de gestion des déchets de construction de l'entrepreneur.
 - .2 Plan de gestion des déchets de construction (plan de GDC) : Soumettre le plan de GDC du projet avant toute évacuation des déchets du chantier. Inclure les renseignements ci-après dans le document.
 - .1 Flux de matériaux : Analyse des déchets générés sur le chantier proposé, y compris les types et les quantités de matériaux faisant partie des flux de matériaux mentionnés dans le projet de plan de GDC; les matériaux enlevés du chantier et destinés à servir de couverture journalière de rechange sur des sites d'enfouissement ainsi que les débris découlant du dégagement de terrain ne constituent pas une valorisation des déchets; ils seront donc ajoutés à titre de composant de la totalité des déchets générés pour le chantier.

- .2 Transporteurs et marchés du recyclage : Vérifier s'il existe des transporteurs et des marchés locaux pour les matériaux recyclables, et intégrer l'information dans le plan de GDC.
- .3 Autres méthodes d'élimination des déchets : Préparer une liste de tous les matériaux et matériel que l'on propose de récupérer, de réutiliser, de recycler ou de composter au cours du projet et préciser le marché local proposé pour chaque matériau.
- .4 Matériaux destinés à l'enfouissement : Indiquer quels matériaux ne peuvent être recyclés, réutilisés ou compostés et fournir des explications ou des justifications; la valorisation énergétique des déchets constituera une stratégie de valorisation de rechange viable pour ces matériaux dans les endroits où les installations sont présentes.
- .5 Options en matière d'enfouissement : Nommer le site d'enfouissement où les rebuts seront éliminés; les matériaux enfouis feront partie du total des déchets générés par le projet.
- .6 Méthodes de manutention des matériaux : Décrire les moyens utilisés pour protéger les déchets recyclés de la contamination et pour recycler les matériaux susmentionnés conformément aux exigences des installations désignées.
- .7 Transport : Décrire les modes de transport des matériaux recyclés, déterminer si les matériaux seront triés sur le chantier et transportés aux centres désignés ou si les matériaux mélangés seront recueillis sur le chantier par un transporteur; enfin, déterminer la destination des matériaux.

1.7 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DU PROJET

- .1 Documents à verser au dossier du projet : Soumettre comme suit l'information conformément à la section 00 10 00 – Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - .1 Rapport sur la gestion des déchets de construction (rapport sur la GDC) : Soumettre un rapport sur la GDC pour le projet dans un format qui comprend les renseignements ci-après.
 - .1 Comptabilité : Soumettre l'information sur le total des déchets produits par le projet.
 - .2 Composition : Soumettre l'information sur le type de déchets et la quantité pour chaque matériau.
 - .3 Taux de valorisation : Soumettre l'information sur le total de déchets valorisés en pourcentage du total de déchets produits pour le projet.
 - .4 Documents sur le transport et la valorisation : Soumettre des doubles des documents de transport ou des manifestes indiquant le poids des matériaux et les autres preuves d'élimination comprenant la destination finale des déchets valorisés et des déchets expédiés à un site d'enfouissement.
 - .5 Transport multiple de déchets : Rassembler toute l'information dans un rapport sur la gestion des déchets de construction unique lorsque des modes de transport des déchets et des stratégies de valorisation multiples sont employés pour le projet.

1.8 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Ressources pour l'élaboration d'un rapport sur la gestion des déchets de construction : Les sources suivantes peuvent aider à l'élaboration du projet de plan de gestion des déchets de construction.
 - .1 Transporteurs et marchés du recyclage : Vérifier s'il existe des transporteurs et des marchés locaux pour les matériaux recyclables, et intégrer l'information dans le plan de GDC.
 - .2 Systèmes de valorisation énergétique : Examiner les incitatifs locaux de valorisation énergétique en l'absence de systèmes de valorisation des déchets à des fins de réutilisation/réemploi ou de recyclage.
 - .3 Sites Web municipaux sur les déchets et le recyclage
 - .1 Région de l'Ouest
 - .1 Edmonton
[Installations de récupération de matériel \(MRF\) | KBL Environmental](#)
 - .2 Penticton
<https://keremeos.civicweb.net/document/3069/>
 - .3 Saskatoon
[Construction/Demolition/Fencing — Loraas Disposal North](#)
 - .4 Victoria
[Reno & Demo Waste | CRD](#)
 - .5 Vancouver
[Construction and demolition waste disposal | City of Vancouver](#)
 - .6 Winnipeg
[Où mettre quoi? Utilisez Recyclepedia - MyUtility - Water and Waste Department - City of Winnipeg / MesServices – Service des eaux et des déchets – Ville de Winnipeg](#)

1.9 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Exigences en matière d'entreposage : Mettre en œuvre un programme de recyclage et de réutilisation/réemploi comprenant la collecte séparée des déchets générés par le projet, s'il y a lieu. Ce programme s'appuiera aussi sur les programmes de recyclage et de réutilisation offerts dans la région où le projet se situe.
- .2 Exigences en matière de manutention : Nettoyer les matériaux contaminés avant de les déposer dans des boîtes de collecte. Faire en sorte que les déchets destinés au site d'enfouissement ne soient pas mêlés aux matériaux récupérés.
 - .1 Livrer des matériaux exempts de saletés, d'adhésifs, de solvants et de contamination par les hydrocarbures et autres substances qui nuisent au processus de recyclage.
 - .2 Prendre des dispositions pour le transport des déchets aux installations de recyclage ou de réutilisation appropriées.
- .3 Matières et déchets dangereux : Manipuler conformément aux règlements applicables.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 OBJECTIF

- .1 La Stratégie fédérale de développement durable (SFDD) présente les objectifs et cibles du gouvernement du Canada en matière de développement durable, comme l'exige la *Loi fédérale sur le développement durable*. Conformément à l'objectif de cette loi qui consiste à présenter le cadre juridique d'élaboration et de mise en œuvre d'une SFDD qui rendra le processus décisionnel en matière d'environnement plus transparent et plus responsable devant le Parlement, le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) appuie l'atteinte des objectifs énoncés dans la SFDD au moyen des activités décrites dans sa Stratégie ministérielle de développement durable (SMDD). L'objectif de gestion des déchets de la SMDD du CNRC est le suivant :
 - .1 Valoriser au moins 90 % (en poids) de tous les déchets de construction et de démolition (en s'efforçant d'atteindre la cible de 100 % d'ici 2030).
 - .2 Objectif de valorisation des déchets du projet : 90 %.

3.2 MISE EN ŒUVRE DU PLAN DE GESTION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION

- .1 Gestionnaire : L'entrepreneur désigne les tiers qui sont responsables sur le chantier de diriger les ouvriers et de superviser l'avancement des travaux ainsi que les résultats obtenus relativement au plan de gestion des déchets de construction pour le projet.
- .2 Distribution : Remettre des doubles du plan de gestion des déchets de construction au contremaître de chantier et à chaque sous-traitant, au maître de l'ouvrage, au représentant du Ministère et au reste du personnel du chantier, comme requis pour l'application du plan de gestion des déchets de construction.
- .3 Directives : Sur place, fournir au sous-traitant des directives sur la méthode appropriée pour trier, manutentionner et recycler, récupérer, réutiliser, composter et retourner les déchets de construction, à chaque étape du projet.
- .4 Installations de tri : Aménager et identifier une aire afin de faciliter le tri des matériaux aux fins de recyclage, de récupération, de réutilisation, de compostage et de retour.
 - .1 Les aires d'entreposage des bacs de recyclage et des bacs à déchets doivent être propres et clairement identifiées afin d'éviter la contamination des matériaux.
 - .2 Les déchets dangereux doivent être triés, entreposés et éliminés conformément à la réglementation locale.
- .5 Documentation des progrès accomplis : Soumettre un sommaire mensuel des déchets générés par le projet afin de vérifier si les objectifs de valorisation des déchets seront atteints.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Exigences générales relatives à la mise en service des composants et des systèmes du projet, y compris celles concernant le contrôle de la performance (CP) des composants, équipements, sous-systèmes, systèmes et systèmes intégrés.
 - .2 Sections connexes
 - .1 Section 00 10 00 – Instructions générales.
 - .2 Section 01 91 31 – Plan de mise en service (MS).
 - .3 Section 01 91 33 – Mise en service – Formulaires.
 - .4 Section 01 91 41 – Mise en service – Formation.
 - .3 Sigles, abréviations et définitions
 - .1 CP – Contrôle de la performance.
 - .2 E et E – Exploitation et entretien.
 - .3 ERE – Essai, réglage et équilibrage.
 - .4 MS – Mise en service.
 - .5 RP – Renseignements sur les produits.
 - .6 SGE – Système de gestion de l'énergie.

1.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 La mise en service est un programme coordonné d'essais, de contrôles, de vérifications et d'autres procédures, qui est appliqué systématiquement dans le cas des équipements, systèmes et systèmes intégrés d'un projet, une fois celui-ci achevé. Elle est effectuée après que les équipements et systèmes ont été installés, lorsqu'ils sont fonctionnels, que l'entrepreneur s'est acquitté du contrôle de la performance et que ce contrôle a été approuvé. Les objectifs sont les suivants :
 - .1 s'assurer que les équipements, les systèmes et les systèmes intégrés fonctionnent conformément aux exigences des documents contractuels, aux critères de conception et à l'intention du concepteur;
 - .2 s'assurer que la documentation appropriée a été versée au manuel d'exploitation et d'entretien (E et E);
 - .3 former le personnel d'exploitation et d'entretien.
- .2 L'entrepreneur doit collaborer au processus de mise en service, au fonctionnement des équipements et des systèmes, à leur dépannage et à la réalisation des réglages nécessaires.
 - .1 Faire fonctionner les systèmes à leur plein rendement en divers modes, afin de déterminer s'ils fonctionnent correctement et de manière régulière à leur efficacité maximale. Les divers systèmes doivent fonctionner en interaction, selon l'intention du projet et conformément aux exigences des documents contractuels et aux critères de conception.

- .2 Durant ces vérifications et ces contrôles, faire les réglages requis pour obtenir un niveau de performance satisfaisant aux exigences environnementales ou aux besoins de l'utilisateur.
- .3 Critères de conception : Respecter les critères établis par la personne représentant le Ministère. Les critères retenus doivent satisfaire aux exigences fonctionnelles et opérationnelles fixées pour le projet.

1.3 APERÇU DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Section 01 91 31 – Plan de mise en service (MS).
- .2 Pour connaître les responsabilités relatives à la mise en service, se reporter à la section 01 91 31 – Plan de mise en service (MS).
- .3 La mise en service doit figurer comme poste de dépenses dans la ventilation des coûts préparée par l'entrepreneur.
- .4 Les activités de mise en service complètent les procédures d'essai et de contrôle de la qualité décrites dans les sections techniques pertinentes.
- .5 La MS est étroitement associée aux activités effectuées durant la réalisation du projet. Elle permet de déterminer les éléments de la planification et de la conception qui sont traités durant les étapes de la construction et de la mise en service, et de s'assurer que le fonctionnement de l'installation s'avère satisfaisant dans des conditions (climat, environnement et occupation) correspondant aux besoins fonctionnels et opérationnels. Les activités de MS comprennent le transfert des connaissances sensibles au personnel d'exploitation de l'installation.
- .6 La personne représentant le Ministère émettra un certificat de réception provisoire après :
 - .1 qu'il aura reçu, évalué, puis approuvé les documents de mise en service dûment remplis;
 - .2 que les équipements, les composants et les systèmes auront été mis en service;
 - .3 que la formation du personnel d'exploitation et d'entretien sera terminée.

1.4 NON-CONFORMITÉ AUX EXIGENCES DE PERFORMANCE

- .1 Si des équipements, des systèmes, des composants et des dispositifs connexes de commande/régulation ont été incorrectement installés ou présentent des anomalies durant la mise en service, corriger les anomalies, reprendre la vérification des équipements et des composants du système non fonctionnel, y compris les systèmes connexes, si la personne représentant le Ministère l'exige pour s'assurer que l'installation fonctionne comme il se doit.
- .2 Assumer les coûts liés aux correctifs, aux inspections et aux essais additionnels pour déterminer l'acceptabilité et la bonne performance de ces éléments. Ces coûts seront déduits des acomptes ou feront l'objet de retenues.

1.5 EXAMEN PRÉALABLE À LA MISE EN SERVICE

- .1 Avant le début des travaux

- .1 Examiner les documents contractuels et confirmer par écrit à la personne représentant le Ministère :
 - .1 la conformité des dispositions pour la mise en service;
 - .2 tous les autres aspects de la conception et de l'installation pertinents au succès de la mise en service.
- .2 Durant les travaux
 - .1 Coordonner la préparation et la mise en place de toutes les dispositions pour la mise en service.
- .3 Avant le début de la mise en service, s'assurer :
 - .1 que le plan de mise en service est achevé et à jour;
 - .2 que l'installation des composants, des équipements, des systèmes et des sous-systèmes connexes est terminée;
 - .3 que l'on comprend les exigences et les procédures relatives à la mise en service;
 - .4 que les documents de mise en service sont prêts à être utilisés;
 - .5 que l'on comprend les critères de conception, l'intention de la conception et les caractéristiques particulières;
 - .6 que la documentation complète relative à la mise en route a été soumise à la personne représentant le Ministère;
 - .7 que les calendriers de mise en service sont à jour;
 - .8 que les systèmes ont été complètement nettoyés;
 - .9 que les opérations d'ERE des équipements et des systèmes sont terminées et que les rapports pertinents ont été soumis à la personne représentant le Ministère, aux fins d'examen et d'approbation;
 - .10 que les schémas d'après exécution des équipements et des systèmes sont disponibles.
- .4 Signaler par écrit à la personne représentant le Ministère les anomalies des ouvrages finis ainsi que les écarts décelés par rapport aux prescriptions du devis.

1.6 CONFLITS

- .1 Signaler à la personne représentant le Ministère, avant la mise en route du matériel et des systèmes, toute incohérence entre les exigences de la présente section et celles des autres sections du devis, puis obtenir les éclaircissements nécessaires.
- .2 À défaut de signaler ces divergences et d'obtenir des éclaircissements, les exigences les plus rigoureuses s'appliqueront.

1.7 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
 - .1 Soumettre, au plus tard, quatre (4) semaines après l'attribution du contrat, les renseignements et les documents suivants :
 - .1 la version provisoire des documents de mise en service;

- .2 un calendrier préliminaire de mise en service.
- .2 Soumettre les demandes de modification par écrit à la personne représentant le Ministère et obtenir l'approbation écrite de ce dernier au moins huit (8) semaines avant le début de la mise en service.
- .3 Si aucune procédure de mise en service n'est prescrite, soumettre les procédures proposées à la personne représentant le Ministère et obtenir l'approbation écrite de ce dernier au moins huit (8) semaines avant le début de la mise en service.
- .4 Fournir à la personne représentant le Ministère les documents additionnels requis sur le processus de mise en service.

1.8 DOCUMENTS RELATIFS À LA MISE EN SERVICE

- .1 Se reporter à la section 01 91 33 – Mise en service (MS) – Formulaire, pour ce qui est des exigences et des instructions concernant les listes de contrôle de l'installation/de la mise en route, les formulaires de rapport de renseignements sur les produits (RP) et les formulaires de rapport du contrôle de la performance (CP).
- .2 Soumettre les documents relatifs à la mise en service à la personne représentant le Ministère aux fins d'examen et d'approbation.
- .3 Remettre les documents relatifs à la mise en service, remplis et approuvés, à la personne représentant le Ministère.
- .4 Soumettre tous les formulaires de mise en service manquant à la personne représentant le Ministère aux fins d'approbation.
- .5 Remplir tous les formulaires de mise en service joints à la section 01 91 33 si l'information est manquante.

1.9 CALENDRIER DE MISE EN SERVICE

- .1 Fournir un calendrier de mise en service détaillé, joint au calendrier des travaux, conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
- .2 Prévoir un délai suffisant pour les activités de mise en service prescrites dans les sections techniques et dans les sections portant sur la mise en service, y compris les activités suivantes :
 - .1 approbation des rapports de mise en service;
 - .2 vérification des résultats déclarés;
 - .3 réparation, reprise des essais, remise en service, reprise des contrôles;
 - .4 formation.

1.10 RÉUNIONS DE MISE EN SERVICE

- .1 Convoquer des réunions de mise en service après les réunions de projet.
- .2 But : résoudre les problèmes liés à la mise en service, surveiller l'avancement de celle-ci et repérer les anomalies.

- .3 Poursuivre les réunions de mise en service à intervalles réguliers jusqu'à ce que toutes les questions relatives aux résultats attendus de la mise en service aient été traitées.
- .4 Lorsque les travaux sont achevés à 60 %, la personne représentant le Ministère convoque une réunion distincte sur la portée de la mise en service afin d'examiner l'avancement des travaux, de discuter du calendrier des activités de démarrage de l'équipement et d'effectuer les préparatifs nécessaires en vue de la mise en service. La réunion servira entre autres à ce qui suit :
 - .1 Examiner les fonctions et les responsabilités de l'entrepreneur et des sous-traitants; à examiner les retards et les problèmes potentiels.
 - .2 Déterminer le degré de participation des corps de métiers et des représentants des fabricants au processus de mise en service.
- .5 Par la suite, des réunions de mise en service doivent être tenues jusqu'à l'achèvement du projet et selon les besoins au cours des périodes de mise en route et d'essai du fonctionnement des équipements et des systèmes.
- .6 Les réunions sont présidées par la personne représentant le Ministère, qui en rédige les procès-verbaux et distribue ceux-ci.
- .7 Les sous-traitants et les représentants des fabricants doivent assister à 60 % des réunions de mise en service et selon les besoins par la suite.

1.11 MISE EN ROUTE ET ESSAI

- .1 L'entrepreneur assume la responsabilité et les coûts des inspections, y compris le démontage et le remontage après approbation, la mise en route, les essais, les réglages et la fourniture du matériel d'essai.

1.12 PRÉSENCE À LA MISE EN ROUTE ET AUX ESSAIS

- .1 Fournir un préavis de quatorze (14) jours avant le début de la mise en route et des essais.
- .2 La mise en route et les essais doivent être réalisés en présence de la personne représentant le Ministère.
- .3 L'entrepreneur doit être présent aux essais, lesquels devront être effectués et documentés par les corps de métiers, les fournisseurs et les fabricants des équipements et systèmes concernés.

1.13 PARTICIPATION DES FABRICANTS

- .1 Dans le cas des essais en usine, le fabricant doit :
 - .1 coordonner le moment et l'emplacement des essais;
 - .2 soumettre les documents relatifs aux essais à la personne représentant le Ministère aux fins d'approbation;
 - .3 prendre les arrangements nécessaires pour que la personne représentant le Ministère soit présente aux essais;

- .4 obtenir de la personne représentant le Ministère l'approbation écrite des résultats des essais et des documents connexes avant de livrer les équipements, systèmes ou composants concernés sur le chantier.
- .2 Obtenir les instructions des fabricants concernant l'installation, la mise en route et le fonctionnement de leurs équipements, systèmes et composants, et les examiner avec la personne représentant le Ministère.
 - .1 Comparer l'installation achevée avec les données publiées du fabricant, consigner les anomalies ou les écarts constatés puis les examiner avec le fabricant.
 - .2 Modifier les procédures qui sont nuisibles à la performance des équipements et des systèmes et les examiner avec le fabricant avant la mise en route.
- .3 Validité des garanties
 - .1 Retenir les services du personnel du fabricant qui est spécialisé dans la mise en route si cette exigence est précisée dans les autres divisions ou si elle est une condition de la validité de la garantie.
 - .2 S'assurer auprès du fabricant que les essais prescrits n'invalideront pas la garantie.
- .4 Le personnel du fabricant doit :
 - .1 posséder une expérience de la conception, de l'installation et de l'exploitation des équipements et des systèmes concernés;
 - .2 être apte à interpréter correctement les résultats des essais;
 - .3 être apte à rendre compte de ces résultats avec clarté, concision et logique.

1.14 PROCÉDURES

- .1 S'assurer que les équipements et les systèmes sont complets, propres, et qu'ils fonctionnent normalement et sans danger, avant de procéder à la mise en route, aux essais et à la mise en service de ceux-ci.
- .2 Procéder à la mise en route et aux essais en suivant les étapes distinctes ci-après.
 - .1 Livraison et installation
 - .1 Vérifier la conformité au devis et aux dessins d'atelier approuvés; remplir les formulaires de rapport de renseignements sur les produits (RP).
 - .2 Effectuer une inspection visuelle de la qualité de l'installation.
 - .2 Mise en route : observer des procédures de mise en route reconnues.
 - .3 Essais de fonctionnement : documenter la performance des équipements et des systèmes.
 - .4 Contrôle de la performance (CP) : le cas échéant, reprendre les essais après correction des anomalies.
 - .5 Contrôle de la performance (CP) après l'achèvement substantiel : ce contrôle doit comprendre la mise au point.
- .3 Corriger les anomalies après l'achèvement de chaque phase, mais avant le début de la phase suivante, et obtenir l'approbation de la personne représentant le Ministère.
- .4 Documenter les essais requis sur les formulaires de rapport de CP approuvés.

- .5 Le non-respect des procédures de mise en route reconnues entraînera une réévaluation de l'équipement ou du système par un organisme d'essais indépendant désigné par la personne représentant le Ministère. Si les résultats de la réévaluation montrent que la mise en route n'était pas conforme aux exigences et qu'elle a causé des dommages à l'équipement ou au système, mettre en œuvre la procédure suivante.
 - .1 Équipements/systèmes peu importants : mettre en œuvre les correctifs approuvés par la personne représentant le Ministère.
 - .2 Équipements/systèmes importants : si la réévaluation montre que les dommages causés sont mineurs, mettre en œuvre les correctifs approuvés par la personne représentant le Ministère.
 - .3 Si la réévaluation montre l'existence de dommages majeurs, la personne représentant le Ministère refusera l'équipement/le système.
 - .1 Tout équipement/système refusé devra être retiré du chantier puis remplacé par un neuf.
 - .2 Soumettre le nouvel équipement/le nouveau système aux procédures de mise en route prescrites.

1.15 DOCUMENTS RELATIFS À LA MISE EN ROUTE

- .1 Assembler les documents relatifs à la mise en route et les soumettre à la personne représentant le Ministère, aux fins d'approbation, avant le début de la mise en service.
- .2 Les documents relatifs à la mise en route doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 certificats des essais en usine et sur le chantier concernant l'équipement/le système prescrit;
 - .2 rapports d'inspection préalable à la mise en route;
 - .3 listes de contrôle de l'installation et de la mise en route signées;
 - .4 rapports de mise en route;
 - .5 description étape par étape des procédures de mise en route afin de permettre à la personne représentant le Ministère de reprendre la mise en route à n'importe quel moment.

1.16 EXPLOITATION ET ENTRETIEN DES ÉQUIPEMENTS ET DES SYSTÈMES

- .1 Après la mise en route, assurer le fonctionnement et l'entretien des équipements et des systèmes selon les directives du fabricant.
- .2 En collaboration avec le fabricant, élaborer par écrit un programme d'entretien, puis le faire approuver par la personne représentant le Ministère avant de l'appliquer.
- .3 Faire fonctionner les équipements et les systèmes et en assurer l'entretien aussi longtemps qu'il le faudra pour permettre l'achèvement de la mise en service.
- .4 Après l'achèvement de la mise en service, faire fonctionner les équipements et les systèmes et en assurer l'entretien jusqu'à l'émission du certificat de réception provisoire.

1.17 RÉSULTATS DES ESSAIS

- .1 Si les résultats de la mise en service, des essais ou du contrôle de la performance (CP) sont inacceptables, réparer ou remplacer les éléments défectueux ou reprendre les procédures prescrites de mise en route ou de contrôle de la performance jusqu'à l'obtention de résultats acceptables.
- .2 Fournir la main-d'œuvre, les matériaux et le matériel nécessaires à la reprise de la mise en service.

1.18 DÉBUT DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Informer la personne représentant le Ministère au moins cinq (5) jours avant le début de la mise en service.
- .2 Ne commencer la mise en service qu'une fois achevés les éléments du bâtiment qui influent sur la mise en route et sur le contrôle de la performance (CP) des équipements et systèmes concernés.

1.19 INSTRUMENTS/ÉQUIPEMENTS NÉCESSAIRES À LA MISE EN SERVICE

- .1 Soumettre les instruments et les équipements à l'examen et à l'approbation de la personne représentant le Ministère.
 - .1 Fournir une liste complète des instruments proposés.
 - .2 Fournir également les renseignements pertinents, notamment le numéro de série, le certificat courant d'étalonnage, la date de l'étalonnage, la date de fin de validité de l'étalonnage ainsi que le degré de précision de l'étalonnage.
- .2 Fournir au besoin les équipements suivants :
 - .1 échelles;
 - .2 tout autre équipement nécessaire à la réalisation de la mise en service.

1.20 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Exécuter la mise en service :
 - .1 dans des conditions de fonctionnement simulées, reconnues, sur toute la plage de fonctionnement, dans tous les modes;
 - .2 des systèmes indépendants et des systèmes interactifs.
- .2 Il doit être possible de reprendre les opérations de mise en service et de confirmer les résultats déclarés.
- .3 Suivre les instructions de fonctionnement des fabricants des appareils.
- .4 On pourra utiliser l'information sur les tendances du SGE en appui au contrôle de la performance.

1.21 PRÉSENCE À LA MISE EN SERVICE

- .1 Les activités de mise en service devront se dérouler en présence de la personne représentant le Ministère, lequel en vérifiera les résultats.

1.22 AUTORITÉS COMPÉTENTES

- .1 Dans les cas où les procédures prescrites de mise en route, d'essai ou de mise en service dupliquent les exigences de vérification de l'autorité compétente, prendre les arrangements nécessaires pour que cette autorité atteste les procédures de manière à éviter que les essais soient effectués en double et à simplifier la réception opportune des installations.
- .2 Obtenir les certificats d'approbation, de réception et de conformité aux exigences de l'autorité compétente.
- .3 Fournir des exemplaires des certificats d'approbation, de réception et de conformité à la personne représentant le Ministère au plus tard cinq (5) jours après les essais, et en même temps que le rapport de mise en service.

1.23 CONTRAINTES ASSOCIÉES À LA MISE EN SERVICE

- .1 Il importe de réaliser la mise en service des équipements et des systèmes sensibles à l'occupation, aux conditions climatiques et aux variations saisonnières avant l'émission du certificat provisoire, en utilisant au besoin des charges thermiques simulées.

1.24 EXTRAPOLATION DES RÉSULTATS

- .1 Lorsque la mise en service des équipements et des systèmes sensibles à l'occupation, aux conditions climatiques ou aux variations saisonnières ne peut être exécutée dans des conditions inférieures aux conditions nominales ou de calcul, on peut extrapoler les résultats pour des charges partielles, sous réserve de l'approbation de la personne représentant le Ministère. L'extrapolation doit être effectuée conformément aux instructions du fabricant des équipements et des systèmes, à partir des données de ce dernier et avec son aide, au moyen d'une formule approuvée.

1.25 ÉTENDUE DE LA VÉRIFICATION

- .1 Aires de laboratoires
 - .1 Fournir la main-d'œuvre et les instruments nécessaires pour vérifier 100 % des résultats déclarés.
- .2 Systèmes critiques
 - .1 Fournir la main-d'œuvre et les instruments nécessaires pour vérifier 100 % des résultats déclarés.
 - .2 Les systèmes comme ceux qui suivent doivent être considérés comme critiques : unités de toit.
- .3 Autres aires/locaux
 - .1 Sauf indication contraire dans d'autres sections du devis, fournir la main-d'œuvre et les instruments nécessaires pour vérifier 30 % des résultats déclarés.

- .4 La personne représentant le Ministère décidera du nombre d'instruments et de leur emplacement.
- .5 Les essais repris au cours du contrôle doivent être exécutés dans les mêmes conditions que les essais initiaux, à l'aide des mêmes équipements et des mêmes instruments.
- .6 Si des incohérences sont constatées dans plus de 20 % des résultats déclarés, examiner et reprendre la mise en service des équipements/systèmes. Sauf indication contraire, les vérifications répétées doivent être effectuées conformément à ce qui suit.
 - .1 Aires de laboratoires
 - .1 Deuxième vérification et vérifications subséquentes
 - .1 Fournir la main-d'œuvre et les instruments nécessaires pour vérifier 100 % des résultats déclarés.
 - .2 Systèmes critiques
 - .1 Deuxième vérification et vérifications subséquentes
 - .1 Fournir la main-d'œuvre et les instruments nécessaires pour vérifier 100 % des résultats déclarés.
 - .3 Autres aires/locaux
 - .1 Deuxième vérification
 - .1 Fournir la main-d'œuvre et les instruments requis pour vérifier 100 % des résultats d'essai échoués.
 - .2 Fournir la main-d'œuvre et les instruments requis pour vérifier 20 % supplémentaires des résultats déclarés, les emplacements étant à la discrétion de la personne représentant le Ministère.
 - .2 Troisième vérification et vérifications subséquentes
 - .1 Fournir la main-d'œuvre et les instruments nécessaires pour vérifier 100 % des résultats déclarés.
 - .7 Exécuter des travaux supplémentaires de mise en service jusqu'à ce que les résultats soient acceptables pour la personne représentant le Ministère.

1.26 REPRISE DE LA VÉRIFICATION

- .1 Assumer tous les frais engagés par la personne représentant le Ministère pour le troisième contrôle et pour les contrôles subséquents, lorsque :
 - .1 les résultats vérifiés ne sont pas approuvés par la personne représentant le Ministère;
 - .2 les résultats du deuxième contrôle ne sont pas non plus approuvés;
 - .3 la personne représentant le Ministère estime que la demande de l'entrepreneur de procéder à un deuxième contrôle était prématurée.

1.27 CONTRÔLES ET RÉGLAGES DIVERS

- .1 Effectuer au fur et à mesure de l'avancement de la mise en service les réglages et les changements dont la nécessité est évidente.
- .2 Effectuer au besoin les essais statiques et opérationnels appropriés.

1.28 ANOMALIES, VICES ET DÉFECTUOSITÉS

- .1 Corriger, à la satisfaction de la personne représentant le Ministère, les anomalies, les défauts et les vices constatés au cours de la mise en route et de la mise en service.
- .2 Signaler par écrit à la personne représentant le Ministère les anomalies, les vices ou les défauts touchant la mise en service. Interrompre la mise en service jusqu'à ce que les problèmes soient corrigés. Obtenir l'approbation écrite de la personne représentant le Ministère avant de poursuivre la mise en service.

1.29 ACHÈVEMENT DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Une fois la mise en service achevée, laisser les systèmes en mode de fonctionnement normal.
- .2 Sauf pour les activités de vérification saisonnière et aux fins de la garantie prescrites dans le devis de mise en service, achever la mise en service avant l'émission du certificat d'achèvement provisoire.
- .3 La mise en service n'est considérée comme terminée qu'une fois que tous les documents relatifs à la mise en service ont été soumis à la personne représentant le Ministère et acceptés par celui-ci.

1.30 ACTIVITÉS À L'ACHÈVEMENT DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Si des changements sont apportés à des composants, des équipements ou des systèmes de base ou aux réglages établis durant le processus de mise en service, fournir des formulaires de MS à jour pour les composants, équipements ou systèmes visés par ces changements.

1.31 FORMATION

- .1 Assurer la formation conformément à la section 01 91 41 – Mise en service (MS) – Formation.

1.32 MATÉRIEL DE REMPLACEMENT, OUTILS SPÉCIAUX ET PIÈCES DE RECHANGE

- .1 Fournir, livrer et documenter le matériel de remplacement, les outils spéciaux et les pièces de rechange selon les exigences contractuelles.

1.33 OCCUPATION

- .1 Collaborer entièrement avec la personne représentant le Ministère durant les différentes étapes de la réception et de l'occupation de l'installation.

1.34 INSTRUMENTS INSTALLÉS

- .1 Utiliser pour la CP et pour les opérations d'ERE les instruments installés selon les termes du contrat si :
 - .1 leur précision est conforme aux prescriptions du devis;
 - .2 les certificats d'étalonnage ont été remis à la personne représentant le Ministère.

- .2 On pourra utiliser des capteurs du SGE étalonnés pour faire la collecte de données de performance à la condition que l'étalonnage de ces capteurs ait été effectué et accepté.

1.35 TOLÉRANCES – CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Tolérances d'application
 - .1 Écarts admissibles précisés entre les valeurs mesurées et les valeurs ou les critères de conception prescrits. Sauf pour certains composants, équipements et systèmes, la marge de tolérance doit être de $\pm 10\%$ des valeurs précisées.
- .2 Tolérances de précision des instruments
 - .1 Ordre de grandeur supérieur à celui de l'équipement ou du système mis à l'essai.
- .3 Tolérances de mesure
 - .1 Sauf indication contraire, toutes les valeurs réelles doivent se situer à $\pm 2\%$ des valeurs enregistrées.

1.36 ESSAIS DE PERFORMANCE EFFECTUÉS PAR LE MAÎTRE DE L'OUVRAGE

- .1 Les essais de performance effectués par la personne représentant le Ministère ne dégageront pas l'entrepreneur de son obligation de respecter les procédures précisées pour la mise en route et les essais.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 91 33 – Mise en service (MS) – Formulaires.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Water Works Association (AWWA)
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA-13-2019, Installation of Sprinkler Systems Handbook.
 - .2 NFPA-14-2013, Automatic Sprinkler Systems Handbook.
 - .3 NFPA-20-2016, Standard for the Installation of Stationary Fire Pumps for Fire Protection.
- .3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

1.3 GÉNÉRALITÉS

- .1 Fournir un système de CVCA entièrement fonctionnel à l'installation de production d'antennes du CHORD.
 - .1 Avant la date de réception, les systèmes, les équipements et leurs composants doivent satisfaire aux besoins opérationnels de l'utilisateur, donner un rendement optimal et présenter une consommation respectant les budgets énergétiques lorsqu'ils fonctionnent à charge normale.
 - .2 Les utilisateurs de l'installation et le personnel d'exploitation et d'entretien (E et E) doivent avoir reçu une formation complète sur les appareils et les systèmes installés.
 - .3 Une documentation complète concernant les équipements et les systèmes installés doit être fournie.
- .2 Dans la présente section, le sigle « MS » signifie « mise en service ».
- .3 Le présent plan de MS est destiné à servir de plan directeur pour la mise en service des équipements et des systèmes concernés. Ce plan :
 - .1 vise l'organisation, le calendrier, l'allocation des ressources et les documents relatifs à la mise en service;
 - .2 précise les responsabilités des membres de l'équipe s'occupant du calendrier de MS, les documents requis et les procédures de contrôle;
 - .3 énonce les résultats attendus en ce qui concerne l'exploitation et l'entretien (E et E), le processus de mise en service et l'administration de la mise en service;
 - .4 décrit le processus de contrôle de la conformité de l'ouvrage construit aux exigences de conception;
 - .5 permet la mise au point d'équipements et de systèmes fonctionnels complets avant la délivrance du certificat d'occupation;

- .6 est un outil de gestion énonçant la portée, les normes, les rôles et responsabilités, les attentes et les produits à livrer. Le plan contient :
 - .1 un aperçu de la mise en service;
 - .2 une description générale de ses éléments constitutifs;
 - .3 le processus et la méthode à employer pour mener à bien la MS des équipements et des systèmes concernés.
- .4 Sigles, abréviations et définitions
 - .1 CP – Contrôle de la performance.
 - .2 ERE – Essai, réglage et équilibrage.
 - .3 FDS – Fiches de données de sécurité.
 - .4 MS – Mise en service.
 - .5 RP – Renseignements sur les produits.
 - .6 SGE – Système de gestion de l'énergie.
 - .7 SIMDUT – Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail.
- .5 Expressions relatives à la mise en service utilisées dans la présente section
 - .1 Essai de mise en route : essai momentané visant à démontrer qu'une machine tournante peut démarrer et qu'elle tourne dans le bon sens de rotation.
 - .2 Mise en service différée : activités de mise en service retardées pour des raisons indépendantes de la volonté de l'entrepreneur, par exemple l'inoccupation de l'installation/du bâtiment, des conditions climatiques défavorables, l'absence de chauffage ou de refroidissement.

1.4 ACHÈVEMENT À 100 % DU PLAN DE MISE EN SERVICE

- .1 Le plan de mise en service (MS) doit être achevé à 100 % au plus tard huit (8) semaines après l'attribution du contrat. Le plan de MS doit prendre en compte les éléments indiqués ci-après.
 - .1 Dessins d'atelier approuvés et fiches techniques.
 - .2 Modifications au contrat approuvées,
 - .3 Calendrier d'exécution établi par l'entrepreneur.
 - .4 Calendrier de MS.
 - .5 Exigences de l'entrepreneur, des sous-traitants et des fournisseurs.
 - .6 Exigences de l'équipe de construction et de l'équipe de MS.
- .2 Soumettre le plan de MS achevé à la personne représentant le Ministère aux fins d'examen, et obtenir l'approbation écrite de ce dernier.

1.5 MISE À JOUR DU PLAN DE MISE EN SERVICE

- .1 Durant la phase de construction, le plan de mise en service (MS) doit être révisé, modifié et mis à jour de sorte qu'il fasse état :
 - .1 des changements résultant des modifications du programme du client;
 - .2 des changements approuvés en ce qui a trait aux caractéristiques de conception et de construction.

- .2 Pendant les travaux de construction, le plan de MS doit être révisé et amélioré; il doit être mis à jour toutes les six (6) semaines. Chaque mise à jour doit porter le numéro et la date de la révision.
- .3 Soumettre chaque plan de MS révisé à la personne représentant le Ministère aux fins d'examen et obtenir son approbation écrite.
- .4 Le plan de MS doit indiquer les paramètres des essais effectués sur toute la plage des conditions de fonctionnement ainsi que les réactions des équipements et des systèmes concernés.

1.6 COMPOSITION, RÔLES ET RESPONSABILITÉS DE L'ÉQUIPE DE MISE EN SERVICE

- .1 La personne représentant le Ministère a la responsabilité générale de la gestion du projet; elle est la seule interlocutrice des membres de l'équipe de mise en service (MS).
- .2 Le ou la gestionnaire du projet sélectionnera les personnes qui occuperont les fonctions qui suivent au sein de l'équipe de mise en service.
 - .1 Personne représentant le Ministère : pendant la construction, il vérifiera périodiquement le chantier pour constater l'avancement général des travaux.
 - .2 Personne représentant le Ministère : assure la réalisation de toutes les activités relatives à la mise en service afin de livrer un projet entièrement opérationnel. Ses responsabilités comprennent entre autres ce qui suit :
 - .1 vérification des documents relatifs à la MS, d'un point de vue opérationnel;
 - .2 examen des éléments suivants : performance, fiabilité, durabilité de fonctionnement, accessibilité, facilité d'entretien, efficacité opérationnelle sous toutes conditions de fonctionnement;
 - .3 protection de la santé, du bien-être, de la sécurité et du confort des occupants et du personnel d'exploitation et d'entretien;
 - .4 surveillance des activités de MS, formation et élaboration des documents relatifs à la MS;
 - .5 travail en étroite collaboration avec les membres de l'équipe de MS.
 - .3 La personne représentant le Ministère a les responsabilités suivantes :
 - .1 organisation de la mise en service;
 - .2 surveillance des activités de mise en service;
 - .3 présence aux essais et certification des résultats déclarés;
 - .4 présence aux opérations d'ERE et aux essais connexes, et certification;
 - .5 mise en œuvre du plan de MS définitif;
 - .6 contrôle de la performance des équipements et des systèmes installés;
 - .7 mise en œuvre du plan de formation.
 - .4 Équipe de construction : elle est composée de l'entrepreneur, des sous-traitants et des fournisseurs. Cette équipe doit réaliser la construction/l'installation conformément aux exigences des documents contractuels. Ses responsabilités comprennent entre autres ce qui suit :
 - .1 réalisation des essais;

- .2 exécution des opérations d'ERE;
- .3 exécution des activités de mise en service;
- .4 prestation de formation et fourniture des documents de MS;
- .5 désignation du seul interlocuteur de la personne représentant le Ministère, pour les questions d'administration et de coordination.
- .5 L'entrepreneur exécute les activités de mise en service indiquées dans le devis. Ses responsabilités comprennent entre autres ce qui suit :
 - .1 démonstration du fonctionnement des équipements et systèmes;
 - .2 prestation de la formation;
 - .3 réalisation des essais;
 - .4 préparation et soumission des rapports des essais.
- .6 Utilisateur final : joue un rôle primordial pendant la phase d'exploitation et après. Ses responsabilités sont les suivantes :
 - .1 réception de l'installation;
 - .2 exploitation et entretien quotidiens de l'installation.

1.7 PARTICIPANTS À LA MISE EN SERVICE

- .1 Les participants à la mise en service (MS) ci-après doivent être retenus pour le contrôle de la performance des équipements et des systèmes.
 - .1 Entrepreneur/sous-traitant responsable de l'installation
 - .1 Équipements et systèmes, à moins d'indications particulières.
 - .2 Fabricants d'équipements : participation requise dans le cas des équipements dont l'installation et la mise en route doivent être effectuées par le fabricant même.
 - .1 Les fabricants des équipements concernés doivent en contrôler la performance.
 - .3 Sous-traitants spécialisés : participation requise dans le cas des équipements et des systèmes fournis et installés par un sous-traitant spécialisé.
 - .4 Organisme de mise en service spécialisé
 - .1 Entreprise qui possède des qualifications et des installations spécialisées fournissant des environnements qui sont essentiels au programme du client, mais qui ne sont pas du domaine ou de la compétence d'autres spécialistes de la mise en service retenus pour le présent projet.
 - .5 Client : le client a la responsabilité des systèmes anti-intrusion, de contrôle d'accès et de sécurité.
 - .6 S'assurer que chaque participant à la MS :
 - .1 peut achever les travaux dans les délais prévus;
 - .2 offre un service d'urgence et de dépannage durant la première année d'occupation de l'installation/du bâtiment par l'utilisateur, pour effectuer des réglages et des modifications qui ne font pas partie des responsabilités du personnel d'exploitation et d'entretien, par exemple :
 - .1 modification du taux de renouvellement d'air pour correspondre aux changements de dégagements gazeux;

- .2 modification des charges de chauffage ou de refroidissement en dehors des limites du SGE;
 - .3 modifications aux stratégies de contrôle du SGE qui vont au-delà de la formation du personnel d'exploitation et d'entretien;
 - .4 réaménagement de la distribution électrique;
 - .5 modification des systèmes d'alarme d'incendie;
 - .6 modification des systèmes de communication vocale.
- .7 Trois (3) mois avant la date du début de la mise en service, soumettre à la personne représentant le Ministère, aux fins d'examen et d'approbation, le nom des participants qui seront affectés à la MS ainsi que des renseignements détaillés sur les instruments et les procédures de MS qui seront utilisées.

1.8 ÉTENDUE DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Mise en service des systèmes mécaniques et des équipements connexes
 - .1 Systèmes de CVCA
 - .1 Systèmes de CVCA
 - .1 Nouvelles unités de toit et systèmes connexes.
 - .2 Nouveaux ventilateurs de recirculation montés au plafond et systèmes connexes.
 - .2 Systèmes de sécurité incendie et de sécurité des personnes
 - .1 Extincteurs.
 - .3 Systèmes d'insonorisation et antivibrations pour installations mécaniques
 - .4 Mesures de protection parasismique et de protection contre les séismes
 - .5 SGE
 - .2 Mise en service des équipements et systèmes électriques
 - .1 Systèmes basse tension, moins de 750 V
 - .1 Équipements et matériels basse tension.
 - .2 Réseaux de distribution basse tension.
 - .1 Ouvrir systématiquement les disjoncteurs/sectionneurs à fusible, en commençant par le nouveau disjoncteur 600 V et mettre en marche les appareils en aval un par un jusqu'aux panneaux.
 - .2 Vérifier la succession de phases pour s'assurer que les moteurs/ventilateurs tournent dans le bon sens.
 - .3 Systèmes de communication vocale.
 - .4 Systèmes d'information et de communication de données électroniques.
 - .2 Systèmes d'éclairage
 - .1 Appareils d'éclairage.
 - .2 Circuits de distribution.
 - .3 Systèmes d'éclairage de sécurité, y compris les blocs d'alimentation par batteries.
 - .4 Indicateurs lumineux de sortie de secours.

- .3 Systèmes d'alarme-incendie et équipements/matériels connexes – À confirmer par l'expert-conseil en sécurité incendie.
 - .1 Annonciateurs.
 - .2 Tableaux de commande.
 - .3 Bancs de batteries.

1.9 DOCUMENTS À SOUMETTRE RELATIFS À LA FONCTION D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Exigences générales
 - .1 Produire les documents requis en anglais.
 - .2 Les documents doivent être préparés dans un format pour ordinateur permettant leur saisie pour la gestion des données.
- .2 Fournir les éléments indiqués ci-après.
 - .1 Garanties.
 - .2 Documents à verser au dossier du projet.
 - .3 Inventaire des pièces de remplacement, des outils spéciaux et du matériel d'entretien.
 - .4 Désignations utilisées par le système de gestion de l'entretien.
 - .5 Renseignements requis aux termes du SIMDUT.
 - .6 Fiches de données de sécurité (FDS).
 - .7 Relevé des panneaux électriques avec liste détaillée des circuits alimentés par chaque panneau. Un exemplaire de la liste des circuits doit être laissé à l'intérieur de chaque panneau.

1.10 RÉSULTATS ATTENDUS LIÉS À LA MISE EN SERVICE

- .1 Généralités
 - .1 Les prescriptions particulières, les conditions de réception, ainsi que les exigences relatives à la mise en route, aux essais et à la mise en service sont énoncées dans les sections techniques pertinentes du devis de projet.
- .2 Définitions
 - .1 Aux fins de la présente section, la mise en service (MS) comprend ce qui suit.
 - .1 Mise en service des composants, des équipements, des systèmes, des sous-systèmes et des systèmes intégrés.
 - .2 Inspections et essais de contrôle de performance réalisés en usine.
- .3 Résultats attendus : fournir ou indiquer ce qui suit.
 - .1 Devis de mise en service (MS).
 - .2 Activités de mise en route, activités préalables à la mise en service et documents relatifs aux équipements et aux systèmes concernés.
 - .3 Listes de contrôle de l'installation et de la mise en route, dûment remplies.
 - .4 Formulaire de rapport de renseignements sur les produits (RP), dûment remplis.
 - .5 Formulaire de rapport de contrôle de performance (CP), dûment remplis.

- .6 Résultats des essais de contrôle de performance et des inspections.
 - .7 Description des activités de mise en service et documents connexes.
 - .8 Description de la mise en service des systèmes intégrés et documents connexes.
 - .9 Équipements et systèmes devant être mis à l'essai en présence de la personne représentant le Ministère.
 - .10 Essais effectués par l'utilisateur.
 - .11 Plans de formation.
 - .12 Rapports de MS.
 - .13 Activités à effectuer durant la période de garantie.
- .4 Les essais doivent être effectués en présence de la personne représentant le Ministère et être certifiés par ce dernier, et les rapports doivent lui être soumis.
- .5 La personne représentant le Ministère apportera sa participation.

1.11 ACTIVITÉS PRÉALABLES À LA MISE EN SERVICE ET DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Les activités définies dans le plan de MS comprennent ce qui suit.
- .1 Inspections préalables à la mise en route : effectuées par la personne représentant le Ministère avant l'autorisation de procéder à la mise en route et avant la correction des anomalies à la satisfaction de celui-ci.
 - .2 La personne représentant le Ministère utilisera des listes de contrôle approuvées.
 - .3 La personne représentant le Ministère surveillera toutes les inspections préalables à la mise en route.
 - .4 Joindre les documents remplis au rapport de MS.
 - .5 Essais préalables à la mise en route : essais sous pression, essais statiques, rinçage, nettoyage et essais de mise en route initiale, exécutés durant la construction conformément aux prescriptions des sections techniques. Ces essais doivent être effectués en présence de la personne représentant le Ministère et être certifiés par celui-ci; ils ne feront pas partie du devis de MS.
 - .6 La personne représentant le Ministère surveillera l'ensemble de ces inspections et essais.
 - .7 Joindre les documents remplis au rapport de MS.
- .2 Activités préalables à la mise en service – INSTALLATIONS MÉCANIQUES
- .1 Réseaux de plomberie
 - .1 Soumettre chaque élément d'équipement à un essai de mise en route en mode autonome.
 - .2 Achever les contrôles préalables à la mise en route puis remplir les documents pertinents.
 - .3 Après la mise en route des équipements et systèmes, réaliser les essais de fonctionnement automatique des systèmes connexes les uns après les autres, en même temps que ceux des systèmes de commande/régulation.
 - .2 Équipements et systèmes de CVCA

- .1 Soumettre chaque élément d'équipement à un essai de mise en route en mode autonome.
 - .2 Achever à ce moment les contrôles préalables à la mise en route et remplir les documents pertinents.
 - .3 Après la mise en route des équipements et systèmes, réaliser les essais de fonctionnement automatique des systèmes connexes les uns après les autres, en même temps que ceux des systèmes de commande/régulation.
 - .4 Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage (ERE) des équipements et systèmes. Soumettre les rapports d'ERE à la personne représentant le Ministère aux fins d'approbation.
- .3 Système de gestion de l'énergie (SGE)
- .1 Utiliser les rapports des tendances du SGE comme critère de contrôle de performance.
 - .2 Faire des essais systématiques tout au long du processus de mise en route.
 - .3 Effectuer un contrôle systématique.
 - .4 Faire une démonstration de la performance des équipements et systèmes en présence de la personne représentant le Ministère, avant le début de la période de trente (30) jours réservée aux essais de réception définitive.
 - .5 Procéder à la mise en service définitive et effectuer les essais de fonctionnement durant la période de démonstration et durant la période d'essai de trente (30) jours.
 - .6 Le seul essai supplémentaire exigé après la mise en service définitive sera l'essai hors-saison.
- .3 Activités préalables à la mise en service – INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES
- .1 Systèmes basse tension, moins de 750 V
 - .1 Inspection visuelle de l'équipement pour s'assurer que tous les éclats de métal, etc. ont été enlevés.
 - .2 Contrevérifier que les terminaisons sont serrées.
 - .3 Mesurer au moyen d'un mégohmmètre le câble 600 V 3c300MCM après l'avoir tiré et avant la terminaison.
 - .2 Systèmes d'éclairage
 - .1 Systèmes d'éclairage de sécurité
 - .1 Interrompre l'alimentation normale puis vérifier les niveaux d'éclairement et la superficie éclairée.
 - .3 Systèmes d'alarme-incendie – À confirmer par l'expert-conseil en sécurité incendie.
 - .1 Faire les essais après l'achèvement de toutes les autres installations de sécurité des personnes et des biens.
 - .1 Les essais doivent comprendre un contrôle complet conformément aux exigences des ULC. Après que les essais ont été effectués en présence de la personne représentant le Ministère, et que les rapports ont été certifiés par celui-ci, faire une démonstration des divers dispositifs et de leur zonage à la personne représentant le Ministère.

1.12 MISE EN ROUTE

- .1 Procéder à la mise en route des composants, des équipements et des systèmes concernés.
- .2 Selon le cas, le fabricant, le fournisseur ou le sous-traitant installateur spécialisé doivent assurer, sous la surveillance de l'entrepreneur, la mise en route des équipements et des systèmes ci-après.
- .3 La personne représentant le Ministère surveillera toutes les activités de mise en route.
 - .1 Corriger à la satisfaction de la personne représentant le Ministère les anomalies constatées à la mise en route.
- .4 Contrôle de la performance (CP)
 - .1 Répéter les essais jusqu'à ce que les résultats soient acceptables pour la personne représentant le Ministère.
 - .2 Utiliser des procédures génériques modifiées, selon les besoins des travaux.
 - .3 Les essais doivent être effectués en présence de la personne représentant le Ministère et les résultats doivent être certifiés par celui-ci à l'aide des formulaires de rapport de RP et de CP approuvés.
 - .4 La personne représentant le Ministère approuvera les rapports de CP dûment remplis.
 - .5 La personne représentant le Ministère se réserve le droit de vérifier au hasard 30 % des résultats présentés.
 - .6 L'échec des résultats sélectionnés au hasard signifiera le refus du rapport de CP ou du rapport de mise en route et d'essai de l'équipement/du système concerné.

1.13 ACTIVITÉS DE MS ET DOCUMENTS CONNEXES

- .1 La mise en service doit être exécutée suivant les procédures établies par la personne représentant le Ministère et l'entrepreneur et approuvées par la personne représentant le Ministère.
- .2 La personne représentant le Ministère surveillera les activités de mise en service.
- .3 Une fois la mise en service achevée de façon satisfaisante, l'entrepreneur qui effectue les essais doit préparer le rapport de MS en se servant des formulaires de rapport de CP approuvés.
- .4 Les activités de mise en service doivent être exécutées en présence de la personne représentant le Ministère et les résultats déclarés doivent être certifiés par celui-ci.
- .5 La personne représentant le Ministère se réserve le droit de vérifier un certain pourcentage des résultats déclarés, sans coût supplémentaire.

1.14 MISE EN SERVICE DES SYSTÈMES INTÉGRÉS ET DOCUMENTS CONNEXES

- .1 La mise en service doit être exécutée suivant les procédures établies par la personne représentant le Ministère et l'entrepreneur et approuvées par la personne représentant le Ministère.

- .2 Les essais doivent être exécutés en présence de la personne représentant le Ministère et documentés sur les formulaires de rapports approuvés.
- .3 Une fois la MS achevée de façon satisfaisante, le spécialiste de la mise en service doit préparer le rapport de MS, lequel doit être certifié par l'entrepreneur, puis soumis à la personne représentant le Ministère aux fins d'examen.
- .4 La personne représentant le Ministère se réserve le droit de vérifier un certain pourcentage des résultats déclarés.
- .5 Les systèmes intégrés comprennent ce qui suit.
 - .1 Systèmes de CVCA et systèmes associés faisant partie de systèmes de CVCA intégrés.
- .6 Identification
 - .1 Au cours des phases ultérieures de la mise en service, mais avant la remise et la réception des ouvrages, la personne représentant le Ministère et l'entrepreneur agiront en collaboration pour remplir les feuilles d'inventaire et pour aider le personnel du CNRC à mettre en œuvre le système de désignation des composants, de l'équipement, des sous-systèmes, des systèmes, aux fins du système de gestion de l'entretien.

1.15 LISTES DE CONTRÔLE DE L'INSTALLATION ET DE LA MISE EN ROUTE

- .1 Se reporter à la section 01 91 33 – Mise en service (MS) – Formulaires, pour ce qui est des listes de contrôle de l'installation/de la mise en route, des formulaires de rapport de renseignements sur les produits (RP) et des formulaires de rapport de contrôle de performance (CP).

1.16 FORMULAIRES DE RAPPORT DE RENSEIGNEMENTS SUR LES PRODUITS (RP)

- .1 Se reporter à la section 01 91 33 – Mise en service (MS) – Formulaires, pour ce qui est des listes de contrôle de l'installation/de la mise en route, des formulaires de rapport de renseignements sur les produits (RP) et des formulaires de rapport de contrôle de performance (CP).

1.17 RAPPORT DE CONTRÔLE DE PERFORMANCE (CP)

- .1 Se reporter à la section 01 91 33 – Mise en service (MS) – Formulaires, pour ce qui est des listes de contrôle de l'installation/de la mise en route, des formulaires de rapport de renseignements sur les produits (RP) et des formulaires de rapport de contrôle de performance (CP).

1.18 CALENDRIERS DE MISE EN SERVICE (MS)

- .1 Préparer un calendrier de MS détaillé, selon la méthode du chemin critique, puis le soumettre en même temps que le calendrier des travaux à la personne représentant le Ministère aux fins d'examen et d'approbation. Le calendrier de MS détaillé doit comprendre ce qui suit.

- .1 Jalons, essais, documents connexes, séances de formation et activités de mise en service des composants, des équipements, des sous-systèmes, des systèmes et des systèmes intégrés, y compris ce qui suit.
 - .1 Critères de conception, intention du concepteur.
 - .2 Examen préalable aux opérations d'ERE : 28 jours après l'attribution du contrat, mais avant le début de la construction.
 - .3 Procédures de mise en service : trois (3) mois après l'attribution du contrat.
 - .4 Formulaire de rapports de MS : trois (3) mois après l'attribution du contrat.
 - .5 Discussion sur les charges de chauffage ou de refroidissement aux fins de la mise en service : trois (3) mois avant la mise en route.
 - .6 Présentation de la liste des instruments avec les certificats d'étalonnage pertinents : 21 jours avant le début de la mise en service.
 - .7 Avis d'intention de commencer les opérations d'ERE : 21 jours avant le début de celles-ci.
 - .8 ERE : une fois la mise en route réussie, les anomalies corrigées et le fonctionnement confirmé normal et sécuritaire.
 - .9 Avis de l'intention de commencer la mise en service : 14 jours avant le début de celle-ci.
 - .10 Avis de l'intention de commencer la mise en service des systèmes intégrés : après l'achèvement de la mise en service des systèmes connexes, mais au moins 14 jours avant la date proposée de mise en service des systèmes intégrés.
 - .11 Identification de mise en service différée.
 - .12 Mise en œuvre des plans de formation.
 - .13 Rapports de MS : immédiatement après l'achèvement réussi de la mise en service.
- .2 Calendrier de formation détaillé, ne présentant aucun conflit avec les essais, l'achèvement du projet et la remise des travaux à la personne représentant le Ministère.
- .3 Six (6) mois doivent être prévus dans le calendrier de MS pour un contrôle de la performance (CP) chaque saison et dans toutes conditions d'exploitation.
- .2 Une fois approuvé, le calendrier de MS doit être intégré au calendrier des travaux.
- .3 L'entrepreneur et la personne représentant le Ministère surveilleront l'avancement de la mise en service par rapport au calendrier.

1.19 RAPPORTS DE MISE EN SERVICE

- .1 Soumettre à la personne représentant le Ministère les rapports des essais effectués en sa présence, et certifiés par celui-ci, pour qu'il en vérifie les résultats.
- .2 Joindre les rapports de CP achevés et certifiés aux rapports de MS correctement présentés.
- .3 Avant que les rapports soient acceptés, ils doivent être vérifiés par la personne représentant le Ministère.

1.20 ACTIVITÉS DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE

- .1 Comme la délivrance du certificat d'achèvement provisoire est conditionnelle à l'achèvement des activités de mise en service, certaines de ces activités pourraient être exécutées durant la période de garantie, entre autres :
 - .1 réglage minutieux des systèmes de CVCA;
 - .2 réglage des débits de ventilation afin de favoriser la qualité de l'air intérieur et de réduire les effets néfastes des COV libérés des éléments d'ameublement ou émis par dégazage des produits et des matériaux de construction;
 - .3 exercices d'évacuation d'urgence complète de l'installation/du bâtiment.

1.21 ESSAIS DEVANT ÊTRE EFFECTUÉS PAR LE MAÎTRE DE L'OUVRAGE/L'UTILISATEUR

- .1 Aucun essai n'est prévu pour ce projet.

1.22 PLAN DE FORMATION

- .1 Se reporter à la section 01 91 41 – Mise en service (MS) – Formation.

1.23 RÉGLAGES DÉFINITIFS

- .1 Une fois la MS achevée à la satisfaction de la personne représentant le Ministère, verrouiller les dispositifs de commande dans leur position définitive et marquer les points de consigne de manière permanente; ces points de consigne doivent être indiqués dans les rapports de MS.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 LISTES DE CONTRÔLE DE L'INSTALLATION ET DE LA MISE EN ROUTE

- .1 Ces listes doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Instructions d'installation fournies par le fabricant et contrôles recommandés par ce dernier.
 - .2 Procédures particulières prescrites dans les sections techniques pertinentes.
 - .3 Procédures considérées comme des règles de l'art en matière d'installation et de construction mécanique ou électrique, et jugées nécessaires à un fonctionnement approprié et efficace des appareils et systèmes concernés.
- .2 Les listes fournies par le fabricant sont aussi acceptables. Si la personne représentant le Ministère le juge nécessaire, des listes de données supplémentaires seront exigées dans le cas de projets présentant des conditions particulières.
- .3 Utiliser les listes de contrôle pour vérifier l'installation des équipements et systèmes concernés. Confirmer sur le document les vérifications effectuées, indiquer les anomalies et les défauts décelés ainsi que les mesures correctives mises en œuvre.
- .4 Remettre à la personne représentant le Ministère les listes de contrôle dûment signées par l'installateur, une fois le processus terminé, pour confirmer que les vérifications et les inspections indiquées ont effectivement été effectuées. Ces listes seront exigées au moment de la mise en service et seront jointes au manuel d'exploitation et d'entretien (E et E) à l'achèvement du projet.
- .5 L'utilisation de listes de contrôle n'est pas considérée comme faisant partie du processus de mise en service, mais elle est rigoureusement utilisée au moment de la mise en route initiale et de la mise en route définitive des appareils et systèmes concernés.

1.2 FORMULAIRES DE RAPPORT DE RENSEIGNEMENTS SUR LES PRODUITS

- .1 Les formulaires de rapport de renseignements sur les produits (RP) sont des documents sur lesquels sont consignées les données fournies par le fabricant sur les composants, appareils et systèmes concernés, notamment les données indiquées sur les plaques signalétiques, la liste des pièces, les instructions d'exploitation, les lignes directrices concernant l'entretien, ainsi que toutes les données techniques pertinentes et les contrôles recommandés, nécessaires à la préparation de la mise en route et des essais fonctionnels de même qu'à l'exploitation et à l'entretien des appareils et systèmes. Ces formulaires de rapport sont incorporés au manuel de gestion du bâtiment à l'achèvement des travaux.
- .2 Avant de procéder au contrôle de la performance (CP) des équipements et systèmes installés, remplir d'abord les formulaires de rapport de renseignements sur les produits et les soumettre à la personne représentant le Ministère aux fins d'approbation.

1.3 FORMULAIRES DE RAPPORT DE CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Les formulaires de rapport de contrôle de la performance (CP) sont des documents sur lesquels sont consignés les résultats des vérifications, des essais dynamiques et des

réglages qui ont été effectués sur les appareils et les systèmes concernés dans le but de s'assurer qu'ils fonctionnent correctement et efficacement, seuls ou en interaction avec les autres, selon les exigences du projet.

- .2 Les formulaires de rapport de CP comprennent également les documents sur lesquels l'entrepreneur a consigné les lectures et données mesurées au cours des essais fonctionnels et au cours du processus de contrôle de la performance des appareils et des systèmes concernés.
- .3 Avant de procéder au contrôle de la performance des systèmes intégrés, remplir les formulaires de rapport de contrôle de la performance des systèmes associés et les soumettre à la personne représentant le Ministère aux fins d'approbation.

1.4 EXEMPLES DE FORMULAIRES DE RAPPORT DE MISE EN SERVICE

- .1 La personne représentant le Ministère préparera des formulaires de rapport de mise en service appropriés aux travaux visés, sur support électronique, et les remettra à l'entrepreneur, avec le devis de mise en service.
- .2 S'assurer que le contenu des formulaires de rapport de mise en service correspond aux besoins des travaux.
- .3 Fournir tous les renseignements manquants sur les formulaires ainsi que tous les formulaires qui ne sont pas joints, mais qui sont requis pour le projet.
- .4 Des exemples de formulaires de rapport de mise en service ainsi qu'un répertoire de tous ceux qui ont été produits à ce jour sont joints à la présente section.

1.5 MODIFICATION D'ANCIENS FORMULAIRES ET ÉLABORATION DE NOUVEAUX

- .1 Lorsque d'autres formulaires de rapport de mise en service sont requis, mais que l'on ne peut les obtenir auprès de la personne représentant le Ministère, en élaborer de nouveaux et les soumettre à ce dernier, aux fins d'approbation, avant de les utiliser.
 - .1 La présentation de ces formulaires additionnels doit correspondre à celle des formulaires fournis par la personne représentant le Ministère

1.6 FORMULAIRES DE RAPPORT DE MISE EN SERVICE

- .1 Consigner sur les formulaires de rapport de mise en service les données relatives à la performance des équipements et des systèmes, qui ont été relevées au moment de leur mise en route.
- .2 Stratégie d'utilisation
 - .1 La personne représentant le Ministère fournira à l'entrepreneur les formulaires de rapport de mise en service élaborés pour le projet particulier, avec le devis de mise en service.
 - .2 Fournir les données requises tirées des dessins d'atelier et vérifier si les composants, équipements et systèmes indiqués sur les formulaires sont installés correctement et s'ils fonctionnent de façon appropriée.

- .3 Confirmer que les composants, équipements et systèmes fonctionnent selon les critères de conception et selon l'intention du concepteur.
- .4 Déterminer les écarts entre les valeurs de calcul et les valeurs réelles et ainsi que les raisons de tels écarts.
- .5 Vérifier le fonctionnement des composants, équipements et systèmes concernés, en mode normal et en mode de secours et dans les conditions de charge précisées.
- .6 Consigner les données analytiques et les données justificatives.
- .7 Vérifier les résultats déclarés.
- .8 Les formulaires doivent être signés par le technicien ayant procédé à la consignation des données, puis revus et signés par la personne représentant le Ministère.
- .9 Soumettre les rapports immédiatement après avoir procédé aux essais.
- .10 Indiquer les résultats en valeurs SI dûment mesurées.
- .11 Remettre les formulaires originaux dûment remplis à la personne représentant le Ministère.
- .12 Garder un exemplaire des formulaires dûment remplis sur place pendant les étapes de mise en route, d'essai et de mise en service.
- .13 Les rapports doivent être produits sur support papier et sur support électronique, et une copie avec résultats dactylographiés doit être jointe au manuel d'exploitation et d'entretien (E et E) du bâtiment.

1.7 LANGUE

- .1 Les formulaires doivent être préparés et fournis dans la langue de l'attributaire du contrat.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 PARTICIPANTS

- .1 Participants : personnel chargé de l'exploitation et de l'entretien de l'installation, y compris la personne représentant le Ministère, le ou la responsable du fonctionnement de l'immeuble et les techniciens spécialisés, selon le cas.
- .2 Les participants doivent être en mesure d'assister aux séances de formation au cours des dernières étapes des travaux afin de pouvoir se familiariser avec les équipements et les systèmes installés.

1.2 INSTRUCTEURS

- .1 La personne représentant le Ministère fournira ce qui suit.
 - .1 Une description des équipements et des systèmes.
 - .2 Les renseignements et les instructions concernant la philosophie et les critères de conception ainsi que l'intention du concepteur.
- .2 L'entrepreneur ainsi que le personnel au service du fabricant, formé en usine et certifié, assureront la formation des participants en ce qui a trait à ce qui suit.
 - .1 Mise en route/démarrage, fonctionnement/exploitation et arrêt/mise hors service des composants, équipements et systèmes concernés.
 - .2 Caractéristiques des dispositifs et systèmes de commande/régulation/contrôle, y compris les raisons et les résultats de ces caractéristiques, les répercussions de l'intervention de ces dispositifs et systèmes sur les équipements et systèmes asservis, les réglages des points de consigne des dispositifs de commande/régulation/contrôle et des dispositifs de sécurité.
 - .3 Instructions relatives à l'entretien, à la maintenance et au réglage des composants, des équipements et des systèmes concernés.
- .3 L'entrepreneur et les fabricants assureront la formation des participants en ce qui a trait à ce qui suit.
 - .1 Mise en route/démarrage, fonctionnement/exploitation et arrêt/mise hors service des composants, équipements et systèmes dans le cas desquels ils ont certifié l'installation, exécuté la mise en route et effectué les essais aux fins de contrôle de la performance.

1.3 OBJECTIFS DE LA FORMATION

- .1 La formation doit être suffisamment longue et détaillée pour permettre aux participants d'acquérir les connaissances et les compétences requises pour effectuer ce qui suit.
 - .1 Assurer un fonctionnement sécuritaire, fiable et rentable tant sur le plan énergétique que sur le plan financier de tous les équipements et systèmes installés, en mode normal et en mode de secours, et dans toutes les conditions d'exploitation.

- .2 Mettre en œuvre un programme efficace d'inspection continue et de contrôle de la performance des équipements et systèmes.
- .3 Mettre en œuvre un programme approprié d'entretien préventif, de diagnostic et de dépannage.
- .4 Tenir la documentation à jour.
- .5 Assurer l'exploitation des équipements et des systèmes dans des conditions d'urgence jusqu'à l'arrivée d'intervenants qualifiés.

1.4 MATÉRIEL DIDACTIQUE

- .1 Les instructeurs sont responsables du contenu et de la qualité du matériel utilisé aux fins de formation.
- .2 Le matériel didactique doit comprendre ce qui suit.
 - .1 Documents « d'après exécution ».
 - .2 Manuel d'exploitation.
 - .3 Manuel d'entretien
 - .4 Manuel de gestion du bâtiment/de l'installation.
 - .5 Rapports d'essai, de réglage et d'équilibrage, et de contrôle de la performance.
- .3 La personne représentant le Ministère examinera les manuels et le matériel didactique.
- .4 Les manuels et le matériel utilisés doivent être préparés de manière à permettre le même niveau détaillé de formation lors de séances subséquentes.
- .5 Matériel didactique supplémentaire
 - .1 Transparents pour rétroprojecteurs.
 - .2 Présentations multimédias.
 - .3 Vidéos de formation fournies par le fabricant.
 - .4 Modèles d'équipement et de système.

1.5 CALENDRIER DE FORMATION

- .1 Prévoir du temps pour la formation dans le calendrier de mise en service.
- .2 La formation doit être donnée durant les heures normales de travail et les séances doivent être d'une durée de trois (3) heures consécutives.
- .3 La formation doit être terminée avant la réception de l'installation.

1.6 RESPONSABILITÉ

- .1 Assumer la responsabilité de ce qui suit.
 - .1 Mise en œuvre des activités de formation.
 - .2 Coordination du travail et de la participation des différents instructeurs.
 - .3 Qualité de la formation et du matériel utilisé à cette fin.

- .2 La personne représentant le Ministère procédera à l'évaluation de la qualité de la formation et du matériel utilisé à cette fin.
- .3 Une fois la formation terminée, soumettre un rapport écrit signé par les instructeurs et certifié par la personne représentant le Ministère.

1.7 CONTENU DE LA FORMATION

- .1 La formation doit comprendre des démonstrations effectuées par les instructeurs sur les équipements et les systèmes installés.
- .2 La formation doit viser ou comprendre ce qui suit.
 - .1 Examen du profil de l'installation et du type d'occupation.
 - .2 Exigences fonctionnelles.
 - .3 Philosophie de conception des équipements et systèmes, limites de chacun et procédures d'urgence.
 - .4 Examen de l'agencement des différents équipements et systèmes, ainsi que des composants et dispositifs de commande/régulation/contrôle associés à chacun.
 - .5 Procédures de mise en route, d'exploitation, de surveillance, de maintenance, d'entretien et de mise hors service des équipements et des systèmes.
 - .6 Séquences de fonctionnement des différents équipements et systèmes, y compris les directives étape par étape relatives à la mise en route et à la mise hors service de ceux-ci, fonctionnement des appareils de robinetterie, des registres, des interrupteurs/commutateurs, réglage des points de consigne et procédures d'urgence.
 - .7 Entretien et maintenance.
 - .8 Diagnostic de dépannage.
 - .9 Interaction entre les systèmes en fonctionnement intégré.
 - .10 Examen des documents d'exploitation et d'entretien.
- .3 Assurer la formation spécialisée prescrite dans les sections techniques pertinentes du devis de projet.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

LISTE DE VÉRIFICATION DE LA MISE EN SERVICE DES ATA (ÉLÉMENTS SÉPARÉS)

RENSEIGNEMENTS SUR LE MATÉRIEL

ID du matériel dans SAP :			
N° de projet :	Numéro du projet		
N° de dessin :			
Fabricant :			
N° de modèle :			
Numéro de série :			
Zone desservie :			
Emplacement installé (n° de pièce) :			
HP du ventilateur de soufflage :			
HP du ventilateur de retour/d'extraction :			
HP du moteur de la roue de récupération d'énergie :			
Description de l'appareil :			
Batterie de refroidissement :	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> déminéral <input type="checkbox"/> DX	
Monte directe uniquement :			
Type de fluide frigorigène :			
Volume de fluide frigorigène :			
Ajustement du sous-refroidissement (°F – °C) – Pression du fluide frigorigène convertie en température moins la température de la conduite de liquide			
Réglage de la surchauffe d'aspiration par détendeur thermostatique (°F – C) – Température d'aspiration moins la pression d'aspiration convertie en température			
Batterie de chauffage :	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> Glycol <input type="checkbox"/> Electric	
Humidificateur :	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> Direct Steam <input type="checkbox"/> Electric	

CONDITIONS PRÉALABLES (cocher pour confirmer que les conditions préalables suivantes sont documentées)

<input type="checkbox"/> Dessin d'atelier reçu	<input type="checkbox"/> Installation terminée
<input type="checkbox"/> Processus de mise en route selon les instructions du fabricant terminé	<input type="checkbox"/> Connexion au SCAB
<input type="checkbox"/> Séquence terminée	<input type="checkbox"/> Système équilibré
<input type="checkbox"/> Réception de la lettre d'étude sismique	Robinetts de commande <input type="checkbox"/> Yes(spécifications jointes) <input type="checkbox"/> No
Commentaires :	

ÉLÉMENTS DU MATÉRIEL À VÉRIFIER

Cette liste de vérification ne remplace pas les procédures ou le rapport de vérification et de mise en route recommandés par le fabricant.

Articles	Oui/non	Commentaires
Armoires et installation générale		
L'état du boîtier est bon : pas de bosses, pas de fuites, joints de porte installés, pas de vis manquantes.		
Les portes d'accès ferment hermétiquement et s'ouvrent facilement – pas de fuites		
Dispositifs antivibratoires installés et libérés des verrous d'expédition		
Bruit et vibration anormaux		
Accès acceptable pour la maintenance de l'appareil et des composants		
Isolant thermique correctement installé		
Instruments de mesure installés conformément aux spécifications (thermomètres, manomètres, débitmètres,		
Filtres installés et type et efficacité de remplacement fixés en permanence sur le boîtier – filtres de construction enlevés		
La plaque indicatrice du matériel a été apposée et respecte la convention de désignation du CNRC		
Installation de fenêtres de visualisation dans les dimensions et à l'emplacement indiqués. Lumières d'entretien à		
Pas de fuite entre la sortie de l'appareil et le raccordement des conduits. Manchettes souples préalablement installées		
L'appareil est installé sur un rail de base comme indiqué pour assurer une bonne évacuation des condensats		
Robinets, tuyauterie et serpentins	Oui/non	
Les raccords de tuyauterie sont complets et les tuyaux sont correctement supportés		
Les tuyaux sont correctement étiquetés		
Les tuyaux sont correctement isolés		
Crépines en place et propres		
Réseau de tuyauterie correctement installé et rincé		
Aucune fuite apparente autour des raccords		
Tous les serpentins sont propres et les ailettes sont en bon état		
Tous les bacs de récupération des condensats sont propres et inclinés pour l'évacuation		
Robinets correctement étiquetés		
Les robinets sont installés dans le bon sens		
Capteurs du SCAB correctement situés et sécurisés		
Bouchons de pression et température et robinets d'isolement installés selon les dessins		
Les robinets de commande, d'équilibrage et d'isolement ont été vérifiés et sont accessibles pour la maintenance		
Dégagement suffisant pour le retrait du serpentins		
Roue de récupération d'énergie	Oui/non	
Appareil sur un circuit d'alimentation séparé		
Circuit d'alimentation étiqueté		
Aucun dommage visible sur la face ou le boîtier		
Le côté purge de la roue est correctement orienté vers le flux d'air soufflé côté bâtiment		
Les conduits correspondent correctement à la direction et aux emplacements du débit d'air		
Portes d'accès installées à proximité immédiate de l'appareil sur les quatre conduits, conformément aux spécifications		

Toutes les portes d'accès sont suffisamment grandes pour permettre à une personne d'accéder facilement à tous les conduits sont autoportants et n'utilisent PAS l'appareil comme support structurel		
Les conduits sont fixés au cadre de l'appareil uniquement et NON à la tôle de l'appareil		
Les filtres sont incorporés dans les flux d'air extérieur et de reprise		
Les filtres sont dotés de dispositifs de retenue qui les empêchent le soufflage s'ils sont mouillés		
Tout signe de fuite (attention particulière au joint de la cloison)		
Ventilateurs et registres	Oui/non	
Alignement correct des ventilateurs de soufflage/d'extraction/de reprise et du moteur		
Tension des courroies et bon état des ventilateurs de soufflage/d'extraction/de reprise		
Les enveloppes de protection des courroies des ventilateurs de soufflage/d'extraction/de reprise sont en place et bien		
Zone des ventilateurs de soufflage/d'extraction/de reprise		
Ventilateurs de soufflage/d'extraction/de reprise et moteur correctement lubrifiés		
Dispositifs antivibratoires de la base du moteur du ventilateur, type et quantité selon les spécifications		
Soufflage/extraction/reprise accessible pour remplacement		
Verrous installés selon les spécifications		
Filtres propres et bien ajustés		
Dispositif de mesure de la pression différentielle du filtre installé et fonctionnel, conformément aux spécifications		
Les registres coupe-fumée et coupe-feu sont installés correctement selon les documents contractuels		
Tous les registres ferment hermétiquement		
Toutes les liaisons des registres ont un jeu minimum		
Sonde de gel de limite inférieure située pour traiter la stratification et le contournement		
Orientation de la lame comme indiquée – Opposée/parallèle		
Vérifier la position de la perte de puissance (normalement ouvert, normalement fermé) comme indiqué		
Humidificateur	Oui/non	
L'état du boîtier est bon : pas de bosses, pas de fuites, joints de porte installés. Aucune vis manquante		
Plaque indicatrice de l'appareil fixée en permanence sur l'humidificateur		
L'humidificateur est mis à niveau et correctement fixé (support de sol ou supports muraux boulonnés au sol/aux		
Le réseau de tuyauterie est correctement installé et un robinet d'isolement de l'eau est prévu sur la tuyauterie		
Tuyauterie de condensats correctement inclinée et emprisonnée selon les instructions du fabricant		
Le collecteur est propre et ne présente aucun dommage		
Un refroidisseur de vidange interne est fourni pour maintenir la température de refoulement conformément aux exigences		
Capteur d'humidité placé conformément aux instructions du fabricant		
Capteur de coupure en cas de forte humidité placé selon les instructions du fabricant et mis à l'essai. Doit être câblé		
Serpentin à détente directe (si applicable)	Oui/non	

Installation des matériels et appareils et des composants de la tuyauterie de réfrigération selon les dessins		
Taille de la tuyauterie de frigorigène, pente, piégeage, support, isolation selon les instructions du fabricant		
Bulbe et ligne d'égalisation du détenteur thermostatique positionnés et installés selon les instructions du fabricant		
Vérification de l'étanchéité de la tuyauterie de fluide frigorigène et purge jusqu'à 500 micromètres ou conformément aux instructions du fabricant		
Le réseau est chargé avec la charge de frigorigène totale du réseau (y compris le compresseur-condenseur, le serpentin à détente directe et la tuyauterie)		
Vitesse frontale minimale de 350 pi/m		
Conduits d'air	Oui/non	
Présentation du rapport d'équilibrage		
Dispositif d'atténuation sonore installé		
Le produit d'étanchéité pour joints de conduits est		
Pas de restrictions sévères apparentes des conduits		
Déflexeurs dans les coudes d'équerre selon les dessins		
Prises d'air neuf situées loin des sources de polluants et des sorties d'échappement		
Essais d'étanchéité sous pression terminés		
Les registres des conduits de dérivation fonctionnent		
Conduits propres selon les spécifications		
Dispositifs d'équilibrage installés selon les dessins et la visite sur place d'ERE		
Électricité et dispositifs de commande	Oui/non	
Les lampes témoins fonctionnent		
Sectionneurs électriques en place et étiquetés		
Toutes les connexions électriques sont serrées		
Mise à la terre correcte des composants et de l'appareil		
Les dispositifs de sécurité sont en place et fonctionnent		
Disjoncteurs de surcharge du démarreur installés et de taille		
Les verrouillages du système de commande sont branchés		
Détecteurs de fumée en place		
Tous les dispositifs de commande et le câblage sont		
Les commandes, les verrouillages et les séquences sont		
VFD	Oui/non	
Alimenté par variateur de fréquence (câblé à l'équipement commandé)		
Variateur de fréquence verrouillé au système de commande		
Capteur de pression statique ou autre capteur de commande correctement situé, conformément aux dessins et étalonné		
Emplacement du variateur non soumis à une humidité ou une saleté excessive		
Emplacement du variateur non soumis à des températures excessives		
La taille du variateur correspond à celle du moteur		
Les paramètres internes désignant le modèle sont corrects		
L'entrée de l'intensité maximale représente 100 % à 105 % de la valeur nominale d'intensité maximale du moteur		
La courbe de tension et de fréquence appropriée est utilisée		
Les temps d'accélération et de décélération sont d'environ 10 à 50 secondes, sauf pour les applications spéciales		

Décélération réelle = _____	Accélération réelle = _____		
Limite inférieure de fréquence à 0 pour les ventilateurs VAV et à environ 10 à 30 % pour les pompes à eau réfrigérée	Réel = _____		
Fréquence supérieure fixée à 100 %, sauf explication contraire			
L'appareil est programmé avec un dossier de programmation écrit complet sur place			
Final		Oui/non	
Les registres coupe-fumée et coupe-feu et les appareils terminaux non alimentés sont ouverts			
Rapport de mise en route complété avec cette liste de vérification en annexe			
Les dispositifs de sécurité installés et les plages de fonctionnement sûres pour cet appareil sont fournis à l'agent			
Les alarmes et la protection locale sont fonctionnelles			
Si l'appareil a été mis en marche et qu'il fonctionne pendant la construction : installer des filtres de qualité sur les grilles d'air repris, etc. pour réduire au minimum la saleté dans les conduits et les serpentins dans toutes les zones finies. Vérifier que la migration de l'humidité n'est pas un problème, en raison de pressions inadéquates entre les espaces			
Commentaires :			

ÉLÉMENTS À MESURER POUR LA VALIDATION DE LA CONCEPTION

Cette liste de vérification ne remplace pas les procédures ou le rapport de vérification et de mise en route recommandés par le fabricant.

Élément mesuré	Instrument (portable/SCAB/local)	Conception	Mesuré 1	Mesuré 2
Ventilateur de soufflage				
Ventilateur de retour/d'extraction				
Intensité du ventilateur de soufflage				
Intensité du ventilateur de retour/d'extraction				
Puissance nominale du ventilateur				
Tr/min du ventilateur de soufflage à partir du rapport d'équilibrage				
Tr/min du moteur de soufflage à partir du rapport d'équilibrage				
Tr/min du ventilateur de retour/d'extraction à partir du rapport d'équilibrage				
Tr/min du moteur de retour/d'extraction à partir du rapport d'équilibrage				
Pression statique externe du ventilateur de soufflage/de retour/d'extraction à partir du rapport d'équilibrage				
Pression statique totale du ventilateur de soufflage/de retour/d'extraction provenant du rapport d'équilibrage				
Batterie de chauffage (côté air)				
Débit d'air (L/s – pi ³ /m)				
Température de l'air entrant (°C – °F)				
Température de l'air sortant (°C – °F)				

Différence de température (°C – °F)				
Perte de charge côté air (Pa – "H ₂ O)				
Vitesse du débit d'air (m/s – pps)				
Puissance (kW – BTU/h)				
Batterie de chauffage (côté fluide)				
Débit du fluide (L/s – GPM)				
Température du fluide entrant (°C – °F)				
Température du fluide sortant (°C – °F)				
Chute de température du fluide (°C – °F)				
Perte de charge du liquide (Pa – "H ₂ O)				
Nombre de rangs dans le ventilo-convecteur				
Ailettes par pouce				
Puissance (kW – BTU/h)				
Batterie de chauffage (électrique)				
Intensité				
Tension				
Puissance (kW – BTU/h)				
Batterie de refroidissement (eau réfrigérée)				
Débit d'air (L/s – pi ³ /m)				
Température de l'air entrant (°C – °F)				
Température de l'air sortant (°C – °F)				
Différence de température (°C – °F)				
Perte de charge côté air (Pa – "H ₂ O)				
Vitesse du débit d'air (m/s – pps)				
Puissance (kW – BTU/h)				

Débit du fluide (L/s – GPM)				
Température du fluide entrant (°C – °F)				
Température du fluide sortant (°C – °F)				
Chute de température du fluide (°C – °F)				
Perte de charge du liquide (Pa – "H ₂ O)				
Puissance (kW – BTU/h)				
Nombre de rangs dans le ventilo-convecteur				
Ailettes par pouce				
Batterie de refroidissement (détente directe)				
Débit d'air (L/s – pi ³ /m)				
Température de l'air entrant (°C – °F)				
Température de l'air sortant (°C – °F)				
Différence de température (°C – °F)				
Perte de charge (Pa – "H ₂ O)				
Puissance (kW – BTU/h)				
Pression de la canalisation d'aspiration frigorifique (kPa)				
Pression de la conduite de fluide frigorigène (kPa)				
Humidificateur				
Température de bulbe sec à l'entrée (°C – °F)				
Température de bulbe humide à l'entrée (°C – °F)				
Humidité relative à l'entrée (%)				
Température de bulbe sec à la sortie (°C – °F)				
Température de bulbe humide à la sortie (°C – °F)				

Humidité relative à la sortie (%)				
Filtres				
Perte de pression statique				
Type				
Efficacité				
Taille				
Quantité				
Roue de récupération d'énergie				
Taille de la roue (pi ³ /min nominal)				
Efficacité totale				
Rapport de transfert de l'air d'échappement				
Facteur de correction de l'air extérieur				
Perte de charge (air soufflé vers air extrait)				
Commentaires :				

ÉLÉMENTS DU SYSTÈME DE COMMANDE À VÉRIFIER

Éléments du système de commande	Oui/non	Commentaires
Liste de vérification des normes graphiques du CNRC		
Liste de vérification du matériel sur place du SCAB du		
Liste de vérification des normes de séquences du CNRC		
Les points programmés ont-ils été ajoutés au journal de tous les points (JTP)?		
Contrôleur en ligne		
L'ATA a-t-elle été programmée pour l'ATG?		
Graphiques créés		
Lien vers la séquence écrite sur les graphiques des systèmes		
Matériel figurant sur le plan d'étage du SCAB		
Configuration du réseau indiquée sur le plan d'étage du SCAB		
ID du matériel dans SAP utilisé dans le SCAB		
Installation de plaques indicatrices pour les points de contrôle des ATA et du SCAB		
Câblage à l'intérieur du panneau du SCAB étiqueté pour indiquer les désignations des points du SCAB		
Fiche des points d'entrée/de sortie du contrôleur mise à jour pour inclure le nouveau matériel		
Contrôleur SCAB étiqueté		
Source d'alimentation étiquetée sur le contrôleur		
Commentaires :		

VÉRIFICATIONS PRÉFONCTIONNELLES DU SYSTÈME DE COMMANDE – À CONFIRMER

Observations, notes et commentaires

Conditions initiales :	
Température/humidité extérieure observées	
Point de consigne d'alimentation observé – Température/humidité	
Température/humidité d'alimentation observées	
Température/humidité de retour observées	
Température du robinet d'eau chaude/robinet d'eau froide/du registre	
Robinet d'humidité observé	
Perte de charge totale à travers le ventilateur	
Pression de la chambre de mélange d'air	
Pression à travers le registre d'air neuf et le registre de mélange d'air	
Contourner manuellement les registres pour obtenir :	
0 % (entièrement fermé sur air extérieur)	
10 % (min)	
50 %	
100 % (entièrement ouvert sur air extérieur)	
50 %	
Retour à automatique	
Noter la durée du déplacement	
Contourner manuellement le robinet d'eau chaude pour obtenir :	
0 % (complètement fermé)	
50 %	
100 % (complètement ouvert)	
Retour à automatique	
Noter la durée du déplacement. Vérifier si la température est cohérente avec le réglage du robinet	
Contourner manuellement le robinet d'eau froide pour obtenir :	
0 % (complètement fermé)	
50 %	
100 % (complètement ouvert)	
Retour à automatique	
Noter la durée du déplacement. Vérifier si la température est cohérente avec le réglage du robinet	
Contourner manuellement le robinet d'humidité pour obtenir :	
0 % (complètement fermé)	
50 %	
100 % (complètement ouvert)	
Retour à automatique	
Noter la durée du déplacement. Vérifier que la vapeur est injectée lorsque le robinet est ouvert	
Calculer l'efficacité de la roue de récupération d'énergie :	
Débit d'air soufflé (m^3/min)	
Débit d'air de retour (m^3/min)	
Calculer l'efficacité de la roue de récupération d'énergie selon la norme ASHRAE 84-2020 et noter si elle diffère de la conception	
Modifier l'horaire pour que le système passe en mode inoccupé :	
Vérifier que le ventilateur s'arrête	
Vérifier la position des registres	
Vérifier le réglage du robinet d'eau chaude	
Retour à l'horaire normal	
Remettre l'ensemble des paramètres et conditions de commande modifiés à leurs valeurs de vérification préfonctionnelles.	
Commentaires :	

--

À confirmer – À remplir par l'agent de mise en service et l'entrepreneur en fonction de la séquence de commande.

ESSAI DE PERFORMANCE FONCTIONNELLE DE LA SÉQUENCE DE COMMANDE – À CONFIRMER

Procédure d'essai de performance fonctionnelle	Réponse attendue et réelle, et commentaires	Acceptable (O/N)
Le système s'est arrêté		
Mise en route du système		
Mode normal :		
Points de contrôle :		
Protection locale :		
Alarmes :		
<i>Remettre l'ensemble des paramètres et conditions de commande modifiés à leurs valeurs d'essai de performance préfonctionnelles.</i>		
Commentaires :		

À confirmer – À remplir par l'agent de mise en service et l'entrepreneur en fonction de la séquence de commande.

Liste de vérification du matériel sur place du SCAB du CNRC

[retour à l'index](#)

À remplir par l'entrepreneur du SCAB et à soumettre à l'équipe du CNRC pour examen avant le début de la mise en service.

Élément	Qté	Oui/non	Défectuosités
Plaques indicatrices pour les panneaux/armoires – La norme est le noir sur la mélamine blanche – 1 po x 2 3/4 po			
Plaques indicatrices pour les contrôleurs – La norme est une étiquette autocollante noire sur fond blanc			
Contrôleurs sur place – Il doit y avoir un cercle orange sur le poteau en T sous les contrôleurs situés dans un vide de plafond fini pour indiquer leur emplacement			
Plaque indicatrice pour l'instrumentation locale – La norme est une carte plastifiée			
Plaques indicatrices pour les capteurs – La norme est une étiquette autocollante noire sur fond blanc			
Panneaux d'avertissement – Démarreurs sous commande automatique à distance			
Pose des fils d'attache :			
marquage au ruban adhésif sur le câblage à l'intérieur des panneaux pour indiquer la désignation du point du SCAB			
Câblage d'alimentation : les panneaux de disjoncteurs du SGE doivent être identifiés et leurs disjoncteurs individuels doivent être numérotés selon			
Conduit :			
Le nouveau système de tuyauterie sous gaine doit être orange prépeint			
Les systèmes de tuyauterie sous gaine existants seront peints en orange fluorescent pour indiquer les câbles de commande			
Peindre les couvercles de boîtes et les raccords en orange fluorescent			

Liste de vérification des normes graphiques su SCAB du CNRC

A remplir par l'entrepreneur du SCAB et à soumettre au CNRC pour examen avant le début de la mise en						
Élément	Nom du bâtiment					
	Nom du système	c.-à-d. 19AHU01	Nom du système	c.-à-d. 19AHU01	Nom du système	c.-à-d. 19AHU01
Le nom du bâtiment, le nom du système et la description du système doivent être indiqués sur chacun d'entre eux, par exemple M24 – 24AHU01 – Laboratoire environnemental						
L'emplacement du système doit être indiqué sur chaque graphique (directement sous le nom du système) (c'est-à-dire local des installations mécaniques du sous-sol 02)						
Les noms du matériel du CNRC sont utilisés pour identifier les matériels mécaniques. Le format doit être noir sur blanc , conformément aux étiquettes de matériel du CNRC. (sauf les points bacnet = noir sur fond bleu)						
Le chemin du point de réseau doit s'afficher lorsque la souris est sur le point du SCAB. Applicable à tous les points						
Prévoir une séquence unique de symboles graphiques des opérations ou une fenêtre en incrustation (en anglais) pour chaque symbole graphique du poste de travail. Un bouton lien du symbole graphique de chaque système doit permettre d'accéder à une représentation graphique de la séquence des opérations (en anglais). L'opération de séquençage doit être stockée sur le serveur PGBI du SCAB						
Les séquences écrites doivent utiliser la même convention de désignation que les graphiques						
Chaque système doit avoir un lien vers le plan d'étage approprié						
Les graphiques du plan d'étage (avec les plans de la toiture) doivent montrer les éléments suivants :						
Emplacement des matériels et appareils						
Contrôleurs et leurs câblages (les spécificités de l'emplacement doivent être incluses sur les graphiques, comme le <u>plafond, le placard, etc.</u>)						
Emplacement des capteurs						
Plans d'étage distincts pour les emplacements des capteurs de température, des régulateurs et des matériels et appareils, afin de s'adapter à <u>des bâtiments plus grands</u>						
Les graphiques du plan d'étage doivent être codés par couleur pour indiquer les zones desservies par chaque unité de traitement de l'air						
Chaque bâtiment doit disposer d'un tableau récapitulatif du chauffage, de la climatisation et de la ventilation						
Chaque bâtiment converti doit avoir une <u>page d'éclairage</u>						
Les éléments regroupés sous la rubrique « alarmes diverses » doivent également indiquer l'emplacement de leurs matériels et appareils						
Chaque système doit avoir des nomenclatures indiquées						

Liste de vérification des normes de séquences du CNRC

A remplir par l'entrepreneur du SCAB et à soumettre au CNRC pour examen avant le début de la mise en service.

Élément	Nom du bâtiment																	
	Nom du système	c.-à-d. 19AHU01	Nom du système	c.-à-d. 19AHU01	Nom du système	c.-à-d. 19AHU01												
<p>Enthalpie pour tous les systèmes applicables. L'indicateur de l'appareil économiseur est utilisé pour signaler à l'économiseur du registre que l'air extérieur ne doit pas être utilisé comme source de refroidissement. Calculer la valeur de l'enthalpie extérieure en utilisant la température et l'humidité relative actuelles de l'air extérieur.</p> <p>Calculer l'enthalpie pour la condition intérieure de 72 °F et 45 % d'humidité relative.</p> <p>Il s'agit du point de consigne de l'enthalpie intérieure.</p> <p>Régler l'indicateur de l'appareil économiseur à la position d'arrêt lorsque l'enthalpie extérieure est supérieure au point de consigne de l'enthalpie intérieure.</p> <p>Régler l'indicateur de l'appareil économiseur à la position de marche lorsque l'enthalpie extérieure est inférieure au (point de consigne intérieur * 0,9)</p> <p>Enthalpie air extérieur = $9 + 0,27 * (\text{temp. air ext.} - 35) + 0,5 * (\text{temp. air ext.} - 35) * (\text{hum. air ext.} / 100)$ Btu/lb</p> <p>Point de consigne enthalpie air extérieur = basé sur un point de consigne de l'espace de 72 °F et une HR de 45 %</p> <p>$= 8 + 0,27 * (72 - 35) + 0,5 * (72 - 35) * 45 / 100 = 26,3$ Btu/lb</p> <p>Enthalpie = ([Enthalpie air extérieur] >= Point de consigne enthalpie air extérieur) ou ([Enthalpie et (Enthalpie air extérieur >= (Point de consigne enthalpie air extérieur * 0,9))])</p>																		
<p>OTMA – Optimisation du temps marche/arrêt. Indiquer le temps d'occupation et utiliser le SCAB pour calculer l'heure de démarrage du système requise. Les systèmes doivent fonctionner en recirculation totale jusqu'au moment de l'occupation, à moins qu'un refroidissement libre ne soit offert. Pendant la saison de chauffage, lorsque le système est chauffé uniquement par rayonnement/réchauffement périphérique, l'occupation du système sera l'heure de démarrage du système</p>																		
<p>Points de consigne d'occupation/d'inoccupation –</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Occupied</th> <th>Summer</th> <th>Winter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperature (Occupied)</td> <td>24 +/-1C</td> <td>22 +/-1C</td> </tr> <tr> <td>Temperature (Unoccupied)</td> <td>28C</td> <td>18C</td> </tr> <tr> <td>Humidity</td> <td colspan="2">60% - 25%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Essentiellement, nous aurons un point de consigne d'été (22 °C) et un point de consigne d'été (24 °C) qui sont basculés lorsque nous passons de la saison de refroidissement à la saison de chauffage et vice versa. Les commandes individuelles des pièces permettraient une commande locale de plus ou moins 1 °C. Pendant les heures d'inoccupation, le système doit fonctionner en recirculation totale pour maintenir les points de consigne d'inoccupation, à moins que le refroidissement libre ne soit offert</p>	Occupied	Summer	Winter	Temperature (Occupied)	24 +/-1C	22 +/-1C	Temperature (Unoccupied)	28C	18C	Humidity	60% - 25%							
Occupied	Summer	Winter																
Temperature (Occupied)	24 +/-1C	22 +/-1C																
Temperature (Unoccupied)	28C	18C																
Humidity	60% - 25%																	
<p>ATG – ajustement de la température générale. Les systèmes doivent être programmés pour permettre l'ATG qui peut être utilisé lors d'un appel de réduction</p>																		
<p>Réinitialisation de la TAS – réinitialisation de la température de l'air soufflé en fonction de la température de l'air repris ou de l'air extérieur</p>																		
<p>RMA – les registres de mélange d'air doivent être commandés par la TAS. Les registres de mélange d'air doivent être modulés pour maintenir la température de l'air soufflé au point de consigne. Si l'unité passe en mode enthalpie, les RMA se mettent en position minimale</p>																		

Élément	Nom du bâtiment											
	Nom du système	c.-à-d. 19AHU01	Nom du système	c.-à-d. 19AHU01	Nom du système	c.-à-d. 19AHU01						
BPC – réinitialisation de la batterie de préchauffage en fonction de la température de l'air extérieur <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th>OAT °F</th> <th>PHC %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>53</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	OAT °F	PHC %	30	100	53	0						
OAT °F	PHC %											
30	100											
53	0											
CO₂ – le minimum des RMA sera annulé si la sonde de CO ₂ de retour ou du sol est supérieure au point de consigne. S'il y a plus d'un capteur de CO ₂ par étage, le RMA sera remplacé par le CO ₂ maximum détecté aux étages												
HAR – humidité de l'air repris – Le robinet de l'humidificateur est modulé pour maintenir l'humidité de l'air repris au point de consigne												
JTP – Journal de tous les points – Points programmés du SCAB à ajouter au JTP afin de capturer les matériels et appareils laissés allumés qui devraient être éteints												



Fiche de contrôle du projet de mise en service

Numéro du projet **MXX NOM DU PROJET / MXX PROJECT NAME**

Concepteurs du projet :	Nom – Concepteur architectural	PGBI – Ingénierie	numéro de cellulaire	courriel
	Nom – Ingénieur électricien	PGBI – Ingénierie	numéro de cellulaire	courriel
	Nom – Ingénieur en mécanique	PGBI – Ingénierie	numéro de cellulaire	courriel
	Ingénieur en structure	Nom de la société de conseil	numéro de cellulaire	courriel
	Autres noms de soutien architecture et ingén		Nom de la société de conseil	numéro de cellulaire
Gestionnaire du projet :	Nom	PGBI – Réalisation du projet	numéro de cellulaire	courriel
Coordonnateur du projet :	Nom	PGBI – Réalisation du projet	numéro de cellulaire	courriel
Spécialiste de la commande du SCAB:	Nom	Équipe d'EE du SCAB	numéro de cellulaire	courriel
Coordonnateur du bâtiment :	Nom	Services clients d'EE	numéro de cellulaire	courriel
Personne-ressource du client :	Nom	CDP	numéro de cellulaire	courriel
Ordre d'entretien préventif :	9100XXXX	Élément de la SRT :	A1-XXXXX-XX-XX	
Entrepreneur général :	Nom de la société			
	Nom de la personne-ressource principale	Titre	numéro de cellulaire	courriel
Autorité de mise en service (agent) :	Nom de la société			
	Nom de la personne-ressource principale	Titre	numéro de cellulaire	courriel
Personne-ressource pour les commandes	Ainsworth Canada			
	Nom de la personne-ressource principale	Titre	numéro de cellulaire	courriel



Liste des participants à la mise en service Exécution (E), Vérification (V), et Approbation (A)

Systèmes mis en service	Entreprise	Nom du participant	Activité	Signature et date
Plomberie	Nom de la société	Nom des participants	Exécution <input type="checkbox"/> Vérification <input type="checkbox"/> Approbation <input type="checkbox"/>	
Ventilation	Nom de la société	Nom des participants	Exécution <input type="checkbox"/> Vérification <input type="checkbox"/> Approbation <input type="checkbox"/>	
SCAB	Nom de la société	Nom des participants	Exécution <input type="checkbox"/> Vérification <input type="checkbox"/> Approbation <input type="checkbox"/>	
Matériels électriques	Nom de la société	Nom des participants	Exécution <input type="checkbox"/> Vérification <input type="checkbox"/> Approbation <input type="checkbox"/>	
Équilibrage	Nom de la société	Nom des participants	Exécution <input type="checkbox"/> Vérification <input type="checkbox"/> Approbation <input type="checkbox"/>	
Témoin (entrepreneur général)	Nom de la société	Nom des participants	Exécution <input type="checkbox"/> Vérification <input type="checkbox"/> Approbation <input type="checkbox"/>	
Témoin – Représentants ministériels PGBI	Nom de la société	Nom des participants	Exécution <input type="checkbox"/> Vérification <input type="checkbox"/> Approbation <input type="checkbox"/>	
Autorité de mise en service (agent)	Nom de la société	Nom des participants	Exécution <input type="checkbox"/> Vérification <input type="checkbox"/> Approbation <input type="checkbox"/>	



ÉLÉMENTS À MESURER POUR LA VALIDATION DE LA CONCEPTION			
<i>ID du matériel dans SAP</i>	<i>Tâches terminées (sélectionner Oui, Non)</i>	<i>Supervisé par</i>	<i>Date</i>
ÉLÉMENTS DU SYSTÈME DE COMMANDE À VÉRIFIER			
<i>ID du matériel dans SAP</i>	<i>Tâches terminées (sélectionner Oui, Non)</i>	<i>Supervisé par</i>	<i>Date</i>
VÉRIFICATIONS PRÉFONCTIONNELLES DU SYSTÈME DE COMMANDE			
<i>ID du matériel dans SAP</i>	<i>Tâches terminées (sélectionner Oui, Non)</i>	<i>Supervisé par</i>	<i>Date</i>
ESSAIS DE PERFORMANCE FONCTIONNELLE DU SYSTÈME DE COMMANDE			



ID du matériel dans SAP	Tâches terminées (sélectionner Oui, Non)	Supervisé par	Date

SIGNATURES FINALES

Gestionnaire du projet :	Représentant de la réception du projet d'EE :
Ingénieur concepteur : Spécialiste de la commande du SCAB :	Représentant du transfert de génie et construction :
Superviseur d'EE :	



Liste de vérification de la mise en service des ventilateurs

RENSEIGNEMENTS SUR LE MATÉRIEL

Matériel dans SAP :	
N° de projet :	Numéro du projet
N° de dessin :	
Fabricant :	
N° de modèle :	
Numéro de série :	
Zone desservie :	
Emplacement :	
Alimentation/évacuation :	
Type :	
Volume constant/variable :	
Dispositifs antivibratoires :	
HP du moteur :	
Matériels électriques V/ ϕ / Hz :	
Type et quantité de filtres :	
Taille du filtre :	
ID du matériel dans SAP de tous les systèmes liés au ventilateur (par exemple, 50SAF01 est lié à 50XAF01,	

CONDITIONS PRÉALABLES (cocher pour confirmer que les conditions préalables suivantes sont documentées)

<input type="checkbox"/> Dessin d'atelier reçu	<input type="checkbox"/> Installation terminée
<input type="checkbox"/> Processus de mise en route selon les instructions du fabricant terminé	<input type="checkbox"/> Connexion au SCAB
<input type="checkbox"/> Séquence terminée	<input type="checkbox"/> Système équilibré
<input type="checkbox"/> Réception de la lettre d'étude sismique	
Commentaires :	

ÉLÉMENTS DU MATÉRIEL À VÉRIFIER

Cette liste de vérification ne remplace pas les procédures ou le rapport de vérification et de mise en route recommandés par le fabricant.

Articles	Oui/non	Commentaires
La plaque indicatrice du matériel a été apposée et respecte la convention de désignation du CNRC		
Installation et mise en route des ventilateurs complétées et formulaire/rapport joint		
Les protections locales/verrouillages/arêtes sont fonctionnelles		

Vérification des bruits et vibrations anormaux		
Vérification de l'isolation/du fléchissement du ressort à la mise en route et à la mise hors service		
Commentaires :		

ÉLÉMENTS À MESURER POUR LA VALIDATION DE LA CONCEPTION

Cette liste de vérification ne remplace pas les procédures ou le rapport de vérification et de mise en route recommandés par le fabricant.

Élément mesuré	Instrument (portable/SCAB/local)	Conception	Mesuré 1	Mesuré 2
Débit d'air (L/S – pression différentielle (kPa – "H ₂ O))				
Tension (T ₁ -T ₂ , T ₂ -T ₃ , T ₃ -T ₁)				
intensité du courant (A, I, I ₁)				
Puissance nominale du fusible/du				
Protection contre les surcharges –				
Commentaires :				

ÉLÉMENTS DU SYSTÈME DE COMMANDE À VÉRIFIER

Éléments du système de commande	Oui/non	Commentaires
Liste de vérification des normes graphiques du CNRC complétée		
Liste de vérification du matériel sur place du SCAB du CNRC complétée		
Liste de vérification des normes de séquences du CNRC complétée		
Les points programmés ont-ils été ajoutés au journal de tous les points (JTP)?		
Contrôleur en ligne		
Le ventilateur a-t-il été programmé pour l'ATG?		
Graphiques créés		
Lien vers la séquence écrite sur les graphiques des sy		
Matériel figurant sur le plan d'étage du SCAB		
Configuration du réseau indiquée sur le plan d'étage d		
ID du matériel dans SAP utilisé dans le SCAB		
Installation de plaques indicatrices pour les points de contrôle du ventilateur et du SCAB		
Contrôleur SCAB étiqueté		
Source d'alimentation étiquetée sur le contrôleur		
Commentaires :		

VÉRIFICATIONS PRÉFONCTIONNELLES DU SYSTÈME DE COMMANDE – À CONFIRMER

<i>Observations, notes et commentaires</i>	
Conditions initiales :	
Contourner manuellement le ventilateur pour obtenir :	
Depuis le SCAB, commander le fonctionnement du ventilateur	Enregistrement (r) Vérifier physiquement que le ventilateur fonctionne <input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N
Depuis le SCAB, commander l'arrêt du ventilateur	Enregistrement (r) Vérifier physiquement que le ventilateur est éteint <input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N
Retour à automatique	
Remettre l'ensemble des paramètres et conditions de commande modifiés à leurs valeurs de vérification préfonctionnelles.	
Commentaires :	

À confirmer – À remplir par l'agent de mise en service et l'entrepreneur en fonction de la séquence de commande.

ESSAI DE PERFORMANCE FONCTIONNELLE DE LA SÉQUENCE DE COMMANDE – À CONFIRMER

Procédure d'essai de performance fonctionnelle	Réponse attendue et réelle, et commentaires	Acceptable (O/N)
Le système s'est arr		
Mise en route du sys		
Mode normal :		
Points de contrôle :		
Protection locale :		
Alarmes :		
Remettre l'ensemble des paramètres et conditions de commande modifiés à leurs valeurs d'essai de performance préfonctionnelles.		
Commentaires :		

À confirmer – À remplir par l'agent de mise en service et l'entrepreneur en fonction de la séquence de commande.



MP1 Montant à payer – Généralités

1.1 Sous réserve de toutes autres dispositions du Contrat, Sa Majesté paie à l'Entrepreneur, aux dates et de la manière énoncées ci-après, le montant par lequel:

1.1.1 l'ensemble des montants prévus à l'article MP2 excède,

1.1.2 l'ensemble des montants prévus à l'article MP3

et l'Entrepreneur accepte le paiement comme paiement final de tout ce qu'il a fourni et fait relativement aux travaux auxquels le paiement se rapporte.

MP2 Montants payables à l'Entrepreneur

2.1 Les montants mentionnés à l'alinéa MP1.1.1 sont l'ensemble :

2.1.1 des montants prévus dans les Articles de convention; et

2.1.2 le montant, s'il en est, payable à l'Entrepreneur conformément aux Conditions générales.

MP3 Montants payables à Sa Majesté

3.1 Les montants mentionnés à l'alinéa MP1.1.2 sont l'ensemble des montants, s'il en est, que l'Entrepreneur est tenu de payer à Sa Majesté en vertu du Contrat.

3.2 Dans tout paiement fait à l'Entrepreneur, le fait pour Sa Majesté d'omettre de déduire d'un montant mentionné à l'article MP2 un montant mentionné au paragraphe MP3.1 ne peut constituer un abandon de son droit de faire une telle déduction, ni une reconnaissance de l'absence d'un tel droit lors de tout paiement ultérieur à l'Entrepreneur.

MP4 Date de paiement

4.1 Dans les présentes modalités de paiement :

4.1.1 «période de paiement» signifie un intervalle de 30 jours consécutifs ou tout autre intervalle plus long convenu entre l'Entrepreneur et le représentant ministériel;

4.1.2 un montant est «dû et payable» lorsqu'il doit être versé à l'Entrepreneur par Sa Majesté selon les paragraphes MP4.4, MP4.7 ou MP4.10;

4.1.3 un montant est en souffrance lorsqu'il demeure impayé le premier jour suivant le jour où il est dû et payable;

4.1.4 «date de paiement» signifie la date du titre négociable d'un montant dû et payable par le Receveur général du Canada et émis aux fins de paiement;

4.1.5 «taux d'escompte» signifie le taux d'intérêt, fixé par la Banque du Canada, en vigueur à l'ouverture des bureaux à la date de paiement.

4.2 À l'expiration d'une période de paiement, l'Entrepreneur doit remettre au représentant ministériel



une demande d'acompte par écrit et y décrire toute partie achevée des travaux et tous les matériaux livrés aux lieux des travaux, mais non incorporés aux travaux, durant la période de paiement faisant l'objet de la demande d'acompte.

- 4.3 Le représentant ministériel, dans les dix jours suivant réception d'une demande d'acompte mentionnée au paragraphe MP4.2 :
- 4.3.1 fait l'inspection de la partie des travaux et des matériaux qui y sont décrits, et
 - 4.3.2 présente un rapport sur le progrès des travaux, dont le représentant ministériel envoie une copie à l'Entrepreneur, indiquant la valeur de la partie des travaux et des matériaux décrits dans la demande d'acompte que, selon le représentant ministériel :
 - 4.3.2.1 sont conformes aux dispositions du Contrat, et
 - 4.3.2.2 n'étaient visés par aucun autre rapport concernant des travaux du Contrat.
- 4.4 Sous réserve de l'article MP1 et du paragraphe MP4.5, Sa Majesté, au plus tard 30 heures après la réception par le représentant ministériel de la demande d'acompte mentionnée au paragraphe MP4.2, paie à l'Entrepreneur :
- 4.4.1 une somme égale à 95% de la valeur indiquée dans le rapport sur le progrès des travaux mentionné à l'alinéa MP4.3.2, si l'Entrepreneur a fourni un cautionnement pour le paiement de la main-d'œuvre et des matériaux, ou
 - 4.4.2 un montant égal à 90% de la valeur indiquée dans le rapport sur le progrès des travaux mentionné à l'alinéa 4.3.2, si l'Entrepreneur n'a pas fourni un cautionnement pour le paiement de la main-d'œuvre et des matériaux.
- 4.5 Il est essentiel, pour que Sa Majesté s'acquitte de son obligation mentionnée au paragraphe MP4.4, que l'Entrepreneur fasse et remette au représentant ministériel,
- 4.5.1 une déclaration conforme à celle décrite au paragraphe MP4.6, pour les travaux et matériaux visés dans la demande d'acompte prévue au paragraphe MP4.2,
 - 4.5.2 dans le cas de la première demande d'acompte de l'Entrepreneur, un calendrier d'exécution conformément aux parties pertinentes des Devis, et
 - 4.5.3 si un calendrier est exigé, sa mise à jour aux moments précisés dans les parties pertinentes des Devis.
- 4.6 Dans la déclaration mentionnée au paragraphe MP4.5, l'Entrepreneur atteste :
- 4.6.1 qu'au jour de la demande d'acompte de l'Entrepreneur, l'Entrepreneur s'est acquitté de toutes ses obligations légales aux termes des Conditions de travail, et
 - 4.6.2 qu'au jour de la précédente demande d'acompte, l'Entrepreneur s'est acquitté de toutes ses obligations légales envers ses sous-entrepreneurs et ses fournisseurs de matériaux en ce qui concerne les travaux visés par le Contrat.



- 4.7 Sous réserve de l'article MP1 et du paragraphe MP4.8, Sa Majesté verse à l'Entrepreneur, dans les 30 jours suivant la date de délivrance du Certificat provisoire d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.2, la somme mentionnée à l'article MP1, moins l'ensemble :
- 4.7.1 de tous les paiements effectués conformément au paragraphe MP4.4;
 - 4.7.2 du montant égal au coût pour Sa Majesté, estimé par le représentant ministériel de la correction de toutes déficiences dans les travaux et décrites dans le Certificat provisoire d'achèvement; et
 - 4.7.3 du montant égal au coût pour Sa Majesté, estimé par le représentant ministériel de l'achèvement de toute partie des travaux décrite dans le Certificat provisoire d'achèvement ne comportant pas la correction des déficiences visées par l'alinéa MP4.7.2.
- 4.8 Il est essentiel, pour que Sa Majesté s'acquitte de son obligation mentionnée au paragraphe MP4.7, que l'Entrepreneur fasse et remette au représentant ministériel,
- 4.8.1 une déclaration conforme à celle décrite au paragraphe MP4.9 relativement au Certificat provisoire d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.2, et
 - 4.8.2 s'il est précisé dans les parties pertinentes des Devis, une mise à jour du calendrier d'exécution mentionné à l'alinéa MP4.5.2 qui, en plus des exigences énoncées, soit suffisamment détaillé concernant l'achèvement des travaux non-terminés et la correction de tous les défauts, le tout à la satisfaction du représentant ministériel.
- 4.9 Dans la déclaration mentionnée au paragraphe MP4.8, l'Entrepreneur atteste qu'au jour de l'émission du Certificat provisoire d'achèvement :
- 4.9.1 l'Entrepreneur s'est acquitté de toutes ses obligations légales aux termes des Conditions de travail;
 - 4.9.2 l'Entrepreneur s'est acquitté de toutes ses obligations légales envers ses sous-entrepreneurs et ses fournisseurs de matériaux en ce que concerne les travaux visés par le Contrat; et
 - 4.9.3 l'Entrepreneur s'est acquitté de toutes ses obligations mentionnées au paragraphe CG14.6.
- 4.10 Sous réserve de l'article MP1 et du paragraphe MP4.11, Sa Majesté verse à l'Entrepreneur, dans les 60 jours suivant la date de délivrance du Certificat définitif d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.1, la somme mentionnée à l'article MP1, moins l'ensemble :
- 4.10.1 de tous les paiements effectués conformément au paragraphe MP4.4, et
 - 4.10.2 de tous les paiements effectués conformément au paragraphe MP4.7.
- 4.11 Il est essentiel, pour que Sa Majesté s'acquitte de son obligation mentionnée au paragraphe MP4.10, que l'Entrepreneur fasse et remette au représentant ministériel une déclaration conforme



à celle décrite au paragraphe MP4.12.

- 4.12 Dans la déclaration mentionnée au paragraphe MP4.11, l'Entrepreneur atteste, outre les mentions requises en vertu du paragraphe MP4.9, que l'Entrepreneur s'est acquitté de toutes ses obligations légales et qu'il a satisfait à toutes les réclamations légales formulées contre lui par suite de l'exécution des travaux.

MP5 Le rapport sur le progrès des travaux et le paiement y afférent ne lient pas Sa Majesté

- 5.1 Ni le rapport sur le progrès des travaux mentionné au paragraphe MP4.3, ni les paiements effectués par Sa Majesté en conformité des Modalités ne doivent être interprétés comme une admission que les travaux et les matériaux sont, en totalité ou en partie, complets, satisfaisants ou conformes au Contrat.

MP6 Retard du paiement

- 6.1 Nonobstant l'article CG7, le retard apporté par Sa Majesté à faire un paiement à sa date d'exigibilité en vertu du présent Contrat, ne constitue pas un bris du Contrat.
- 6.2 Sa Majesté versera, sans que l'Entrepreneur le demande, des intérêts simples au taux d'escompte plus 1 ¼ p. 100 sur les montants en souffrance en vertu de l'alinéa MP4.1.3, intérêts qui s'appliquent à compter du premier jour de retard jusqu'au jour précédant la date de paiement, sauf que
- 6.2.1 les intérêts se seront ni exigibles ni versés à moins que le montant dont il est question au paragraphe MP6.2 ait été en souffrance pendant plus de 15 jours suivant :
- 6.2.1.1 la date à laquelle ladite somme est devenue due et payable, ou
- 6.2.1.2 la date de réception par le représentant ministériel de la déclaration conforme à celle décrite aux paragraphes MP4.5, MP4.8 ou MP4.11;
- selon la plus avancée de ces deux dates, et
- 6.2.2 les intérêts ne seront ni exigibles ni versés sur les paiements anticipés en souffrance, le cas échéant.

MP7 Droit de compensation

- 7.1 Sans restreindre tout droit de compensation ou de retenue découlant explicitement ou implicitement de la loi ou d'une disposition quelconque du Contrat, Sa Majesté peut opérer compensation de toute somme due par l'Entrepreneur à Sa Majesté en vertu du Contrat ou de tout contrat en cours, à l'encontre des sommes dues par Sa Majesté à l'Entrepreneur en vertu du Contrat.
- 7.2 Pour les fins du paragraphe MP7.1, l'expression «contrat en cours» signifie un contrat entre Sa Majesté et l'Entrepreneur :
- 7.2.1 en vertu duquel l'Entrepreneur est légalement obligé d'exécuter ou de fournir du travail,



de la main-œuvre ou des matériaux; ou

- 7.2.2 à l'égard duquel Sa Majesté a, depuis la date à laquelle les présents Articles de convention sont intervenus, exercé le droit de retirer à l'Entrepreneur les travaux faisant l'objet du contrat.

MP8 Paiement en cas de résiliation

- 8.1 En cas de résiliation du Contrat conformément à l'article CG41, Sa Majesté paie à l'Entrepreneur le plus tôt possible eu égard aux circonstances, tout montant qui lui est légalement dû et payable.

MP9 Intérêts sur les réclamations réglées

- 9.1 Sa Majesté versera à l'Entrepreneur des intérêts simples sur le montant d'une réclamation réglée, au taux d'escompte moyen plus q ¼ p. 100 à compter du premier jour de retard jusqu'au jour précédant la date de paiement.
- 9.2 Aux fins du paragraphe MP9.1:
- 9.2.1 une réclamation est réputée être réglée lorsqu'une entente par écrit est signée par le représentant ministériel et l'Entrepreneur et fait état du montant de la réclamation à verser par Sa Majesté et des travaux pour lesquels ledit montant doit être versé;
- 9.2.2 le «taux d'escompte moyen» signifie le taux d'intérêt moyen, fixé par la Banque du Canada, en vigueur à la fin de chaque mois civil au cours de la période pendant laquelle la réclamation réglée était impayée;
- 9.2.3 une réclamation réglée est réputée être impayée à compter de la journée qui suit immédiatement la date à laquelle la réclamation était due et payable conformément au Contrat, s'il n'y avait pas eu contestation.
- 9.3 Aux fins de l'Article MP9, une réclamation signifie tout montant faisant l'objet d'un litige et assujéti à des négociations entre Sa Majesté et l'Entrepreneur en vertu du Contrat.



Article	Page	Titre
CG1	1	Interpretation
CG2	2	Sucesseurs et ayants droit
CG3	2	Cession du Contrat
CG4	2	Sous-traitance par l'Entrepreneur
CG5	2	Modifications
CG6	3	Nulle obligation implicite
CG7	3	Caractère essentiel des délais et échéances
CG8	3	Indemnisation par l'Entrepreneur
CG9	3	Indemnisation par Sa Majesté
CG10	3	Interdiction aux députés de la Chambre des communes de tirer profit d'un contrat
CG11	4	Avis
CG12	4	Matériaux, outillage et biens immobiliers fournis par Sa Majesté
CG13	5	Matériaux, outillage et biens immobiliers devenus propriété de Sa Majesté
CG14	5	Permis et taxes payables
CG15	6	Exécution des travaux sous la direction du représentant ministériel
CG16	6	Coopération avec d'autres Entrepreneurs
CG17	7	Vérification des travaux
CG18	7	Déblaiement de l'emplacement
CG19	8	Surintendant de l'Entrepreneur
CG20	8	Sécurité nationale
CG21	8	Ouvriers inaptes
CG22	9	Augmentation ou diminution des coûts
CG23	9	Main-d'œuvre et matériaux canadiens
CG24	10	Protection des travaux et des documents
CG25	10	Cérémonies publiques et enseignes
CG26	10	Précautions contre les dommages, la transgression des droits, les incendies, et les autres dangers
CG27	11	Assurances
CG28	11	Indemnité d'assurance
CG29	12	Garantie du contrat
CG30	13	Modifications aux travaux
CG31	13	Interprétation du Contrat par le représentant ministériel
CG32	14	Garantie et rectification des défauts des travaux
CG33	15	Défaut de l'Entrepreneur
CG34	15	Protestations des décisions du représentant ministériel
CG35	15	Changement des conditions du sol – Négligence ou retard de la part de Sa Majesté
CG36	16	Prolongation de délai
CG37	17	Dédommagement pour retard d'exécution
CG38	17	Travaux retirés à l'Entrepreneur
CG39	18	Effet du retrait des travaux à l'Entrepreneur
CG40	19	Suspension des travaux par le Ministre
CG41	19	Résiliation du Contrat
CG42	20	Réclamations contre et obligations de la part de l'Entrepreneur ou d'un sous-entrepreneur
CG43	22	Dépôt de garantie – Confiscation ou remise
CG44	22	Certificats du représentant ministériel
CG45	24	Remise du dépôt de garantie
CG46	24	Précision du sens des expressions figurant aux articles CG47 à CG50
CG47	24	Additions ou modifications au Tableau des prix unitaires
CG48	25	Établissement du coût – Tableau des prix unitaires
CG49	25	Établissement du coût – Négociation
CG50	26	Établissement du coût en cas d'échec des négociations
CG51	27	Registres à tenir par l'Entrepreneur
CG52	27	Conflits d'intérêts
CG 53	28	Situation de l'Entrepreneur

CG1 Interpretation

1.1 Dans le Contrat:

- 1.1.1 tout renvoi à une autre partie du Contrat désignée par des numéros précédés de lettres est censé renvoyer à la partie du Contrat qui est désignée par cette combinaison de lettres et de chiffres, de même qu'à toute autre partie du Contrat qui y est mentionnée ;
- 1.1.2 « Contrat » signifie les documents mentionnés dans les Articles de convention;
- 1.1.3 « garantie du contrat » signifie toute garantie fournie à Sa Majesté par l'Entrepreneur conformément au Contrat;
- 1.1.4 « le représentant ministériel » signifie l'officier ou l'employé de Sa Majesté désigné aux Articles de convention et toute personne autorisée spécialement par le représentant ministériel à accomplir, en son nom, n'importe laquelle des fonctions qui lui sont confiées en vertu du Contrat, et signalée comme tel par écrit à l'Entrepreneur;
- 1.1.5 « matériaux » comprend toutes les marchandises, articles et choses à être fournies par ou pour l'Entrepreneur en vertu du Contrat, pour être incorporés dans les travaux;
- 1.1.6 « Ministre » comprend une personne agissant pour ou, si la charge est sans titulaire, à la place du Ministre ou des personnes lui succédant, de même que son ou leurs adjoints ou représentants dûment nommés aux fins du Contrat;
- 1.1.7 « personne » comprend, sauf lorsque le contexte exige une interprétation différente, une société, une entreprise, une firme, une co-entreprise, un consortium et une corporation;
- 1.1.8 « outillage » comprend les animaux, outils, instruments, machines, véhicules, bâtiments, ouvrages, équipements et marchandises, articles et choses autres que les matériaux, qui sont nécessaires à l'exécution des travaux;
- 1.1.9 « sous-entrepreneur » signifie une personne à qui l'Entrepreneur a, conformément à l'article CG4, confié l'exécution des travaux en tout ou en partie;
- 1.1.10 « surintendant » signifie l'employé de l'Entrepreneur désigné par ce dernier pour remplir les fonctions décrites à l'article CG19;
- 1.1.11 « travaux » comprend, sous réserve de toute stipulation expressément contraire dans le Contrat, tout ce que l'Entrepreneur doit faire, fournir, livrer ou accomplir pour l'exécution du Contrat.

1.2 Sauf quant à ceux apparaissant aux Plans et devis, les en-têtes apparaissent dans le Contrat, ne font pas partie du Contrat, mais y sont uniquement pour fin d'utilité pratique.

1.3 Aux fins de l'interprétation du Contrat, en cas de contradiction ou de divergence entre les Plans et devis et les Conditions générales, les Conditions générales prévalent.

1.4 Dans l'interprétation des Plans et devis, en cas de contradiction ou de divergence entre :

- 1.4.1 les Plans et les devis, les devis prévalent;
- 1.4.2 les plans, les plans tracés à l'échelle la plus grande prévalent; et
- 1.4.3 les dimensions exprimées en chiffres et les dimensions à l'échelle, les dimensions exprimées en chiffres prévalent.

CG2 Successeurs et ayants droit

- 2.1 Le Contrat est au bénéfice des parties au Contrat, de même que de leurs héritiers légaux, exécuteurs, administrateurs, successeurs et ayants droit, qui sont tous par ailleurs liés par ses dispositions.

CG3 Cession du Contrat

- 3.1 L'Entrepreneur ne peut céder le Contrat, en tout ou en partie, sans le consentement écrit du Ministre.

CG4 Sous-traitance par l'Entrepreneur

- 4.1 Sous réserve des Conditions générales, l'Entrepreneur peut sous-traiter une partie quelconque des travaux.
- 4.2 L'Entrepreneur doit aviser le représentant ministériel par écrit de son intention de sous-traiter.
- 4.3 L'avis mentionne au paragraphe CG4.2 doit identifier le sous-entrepreneur de même que la partie des travaux qu'il entend lui confier.
- 4.4 Le représentant ministériel peut s'objecter à la sous-traitance projetée en avisant par écrit l'Entrepreneur dans les six jours suivant la réception par le représentant ministériel de l'avis mentionné au paragraphe CG4.2.
- 4.5 Si le représentant ministériel s'oppose à une sous-traitance en vertu du paragraphe CG4.4, l'Entrepreneur ne peut procéder à la sous-traitance envisagée.
- 4.6 L'Entrepreneur ne peut, sans la permission écrite du représentant ministériel, remplacer un sous-entrepreneur dont il a retenu les services conformément aux Conditions générales.
- 4.7 Tout contrat entre l'Entrepreneur et un sous-entrepreneur doit comporter tous les termes et conditions du Contrat qui sont d'application générale.
- 4.8 Nul contrat entre l'Entrepreneur et un sous-entrepreneur ou nul consentement de le représentant ministériel à tel contrat sera interprété comme relevant l'Entrepreneur de quelque obligation en vertu du Contrat ou comme imposant quelque responsabilité à Sa Majesté.

CG5 Modifications

- 5.1 Nulle modification ou changement à quelque disposition du Contrat aura d'effet avant que d'avoir été consignée par écrit.

CG6 Nulle obligation implicite

- 6.1 Il ne découlera du Contrat aucune disposition ou obligation implicite de la part de Sa Majesté; seules les dispositions expresses du Contrat, stipulées par Sa Majesté, doivent servir de fondement à tout droit contre Sa Majesté.
- 6.2 Le présent Contrat remplace toutes communications, négociations et ententes, écrites ou verbales, concernant les travaux et qui auraient en lieu avant la date du Contrat.

CG7 Caractère essentiel des délais et échéances

- 7.1 Le temps est l'essence même du Contrat.

CG8 Indemnisation par l'Entrepreneur

- 8.1 L'Entrepreneur doit tenir Sa Majesté indemne et à couvert de toutes réclamations, demandes, pertes, frais, dommages, actions, poursuites ou procédures de la part de quiconque, fondés, découlant, reliés, occasionnés ou attribuables aux activités de l'Entrepreneur, de ses employés, agents, sous-entrepreneurs et sous-entrepreneurs de ces derniers dans l'exécution des travaux faisant l'objet du Contrat, incluant toute contrefaçon ou prétendue contrefaçon d'un brevet d'invention ou de toute autre forme de propriété intellectuelle.
- 8.2 Aux fins du paragraphe CG8.1, le terme « activités » comprend tout acte ou omission, de même que tout retard à accomplir un acte.

CG9 Indemnisation par Sa Majesté

- 9.1 Sa Majesté, sous réserve des dispositions de la Loi sur la responsabilité de la Couronne, de la Loi sur les brevets et de toute autre loi affectant les droits, pouvoirs, privilèges ou obligations de Sa Majesté, doit tenir l'Entrepreneur indemne et à couvert de toutes réclamations, demandes, pertes, frais, dommages, actions, poursuites ou procédures découlant de ses activités en vertu du Contrat et directement attribuables à :
- 9.1.1 une absence ou un vice, actuel ou allégué, dans le titre de Sa Majesté concernant l'emplacement des travaux, ou
- 9.1.2 une contrefaçon ou prétendue contrefaçon par l'Entrepreneur de tout brevet d'invention ou de toute autre forme de propriété intellectuelle, dans l'exécution de tout acte aux fins de Contrat, comportant l'utilisation d'un modèle, d'un plan, d'un dessin ou de toute autre chose fournis par Sa Majesté à l'Entrepreneur aux fins des travaux.

CG10 Interdiction aux députés de la Chambre des communes de tirer profit d'un contrat

- 10.1 Conformément à la Loi sur le Parlement du Canada, il est expressément interdit à tout membre de la Chambre des communes de posséder quelque part ou intérêt dans le Contrat, ou d'en tirer quelque bénéfice ou profit.

CG11 Avis

- 11.1 Tout avis, consentement, ordre, décision, directive ou communication autre qu'un avis suivant le paragraphe CG11.4, qui peut être donné à l'Entrepreneur conformément au Contrat, peut être donné de quelque manière que ce soit.
- 11.2 Tout avis, consentement, ordre, décision, directive ou autre communication devant être donné par écrit à une partie ou une autre conformément au Contrat, sera, sous réserve du paragraphe CG11.4, réputé avoir été effectivement donné :
- 11.2.1 à l'Entrepreneur, s'il a été livré personnellement à l'Entrepreneur ou au surintendant de l'Entrepreneur, ou s'il a été envoyé par la poste, par télex ou par télécopieur à l'Entrepreneur, à l'adresse indiquée au paragraphe A4.1; ou
- 11.2.2 à Sa Majesté, s'il a été livré personnellement au représentant ministériel, ou s'il a été envoyé par la poste, par télex ou par télécopieur au représentant ministériel, à l'adresse indiquée à l'alinéa A1.2.1.
- 11.3 Tout avis, consentement, ordre, décision, directive ou autre communication donné conformément au paragraphe CG11.2 sera réputé avoir été reçu par l'une ou l'autre des parties :
- 11.3.1 le jour où il a été livré, s'il lui a été livré personnellement; ou
- 11.3.2 le jour de sa réception ou le sixième jour après son envoi par la poste, selon la première de ces deux dates, s'il lui a été envoyé par la poste, et
- 11.3.3 dans les 24 heures suivant sa transmission, s'il lui a été envoyé par télex ou par télécopieur.
- 11.4 S'il est livré personnellement, un avis donné en vertu de l'alinéa CG38.1.1 et des articles CG40 et CG41 sera remis à l'Entrepreneur ou, si l'Entrepreneur est une société, une firme, une co-entreprise ou une corporation, à un agent de l'administration ou à un cadre supérieur.

CG12 Matériaux, outillage et biens immobiliers fournis par Sa Majesté

- 12.1 Sous réserve du paragraphe CG12.2, l'Entrepreneur est responsable envers Sa Majesté de toute perte ou dommage, aux matériaux, à l'outillage ou aux biens immobiliers que Sa Majesté a fournis ou placés sous la garde et le contrôle de l'Entrepreneur aux fins du Contrat, que la perte ou le dommage soit attribuable ou non à des causes indépendantes de la volonté de l'Entrepreneur.
- 12.2 L'Entrepreneur n'est pas responsable envers Sa Majesté de toute perte ou dommage aux matériaux, à l'outillage ou aux biens immobiliers dont il est question au paragraphe CG12.1, si

cette perte ou ce dommage est imputable et directement attribuable à l'usure causée par un usage raisonnable.

- 12.3 L'Entrepreneur doit utiliser les matériaux, l'outillage ou les biens immobiliers dont il est question au paragraphe CG12.1, uniquement pour l'exécution du Contrat et pour aucune autre fin.
- 12.4 Lorsqu'après avoir été requis de le faire par le représentant ministériel, l'Entrepreneur n'a pas, dans un délai raisonnable, indemnisé Sa Majesté pour une perte ou un dommage dont il est responsable en vertu du paragraphe CG12.1, le représentant ministériel peut y pouvoir aux frais de l'Entrepreneur, et ce dernier est dès lors responsable envers Sa Majesté des frais en l'occurrence qu'il devra sur demande payer à Sa Majesté.
- 12.5 L'Entrepreneur doit tenir des registres que le représentant ministériel peut de temps à autre exiger des matériaux, de l'outillage et des biens immobiliers visés par le paragraphe CG12.1 et doit, lorsque le représentant ministériel le l'exige, établir à la satisfaction de ce dernier que les matériaux, l'outillage et les biens immobiliers sont à l'endroit et dans l'état dans lequel ils devraient être.

CG13 Matériaux, outillage et biens immobiliers devenus propriété de Sa Majesté

- 13.1 Sous réserve du paragraphe CG14.7, tous les matériaux et l'outillage, de même que tout droit de l'Entrepreneur sur tous les biens immobiliers, permis, pouvoirs et privilèges achetés, ou utilisés par l'Entrepreneur pour les travaux deviennent, à compter de l'époque où ils ont été achetés ou utilisés, la propriété de Sa Majesté aux fins des travaux et continuent de l'être :
- 13.1.1 dans le cas des matériaux, jusqu'à ce que le représentant ministériel déclare qu'ils ne sont plus requis pour les travaux; et
- 13.1.2 dans le cas de l'outillage, des biens immobiliers, des permis, des pouvoirs et des privilèges, jusqu'à ce que le représentant ministériel déclare que le droit dévolu à Sa Majesté en l'espèce n'est plus requis pour les travaux.
- 13.2 Les matériaux ou l'outillage appartenant à Sa Majesté en vertu du paragraphe CG13.1 ne doivent pas être enlevés des lieux des travaux, utilisés ou aliénés, sauf pour les travaux, sans le consentement écrit du représentant ministériel.
- 13.3 Sa Majesté n'est pas responsable de toute perte ou de tout dommage aux matériaux ou à l'outillage visés par le paragraphe CG13.1 quelle qu'en soit la cause et l'Entrepreneur est responsable de toute perte ou de tout dommage bien que ces matériaux ou outillage appartiennent à Sa Majesté.

CG14 Permis et taxes payables

- 14.1 L'Entrepreneur doit, dans les 30 jours de la date du Contrat, offrir à l'administration municipale, un montant égal à tous les droits et frais qui seraient payables à l'administration municipale pour les permis de construction, si les travaux étaient exécutés pour une personne autre que Sa Majesté.

- 14.2 Dans les dix jours qui suivent l'offre mentionnée au paragraphe CG14.1, l'Entrepreneur avise le représentant ministériel de sa démanche et du montant de cette offre et lui fait savoir si elle a été acceptée ou non par l'administration municipale.
- 14.3 Si l'administration municipale n'a pas accepté la somme offerte aux termes du paragraphe CG14.1, l'Entrepreneur remet ce montant à Sa Majesté dans les six jours suivant l'expiration du délai fixe au paragraphe CG14.2.
- 14.4 Aux fins des paragraphes CG14.1 et CG14.3, l'expression « administration municipale » signifie une administration qui aurait compétence pour autoriser la construction de l'ouvrage si le propriétaire n'en était pas Sa Majesté.
- 14.5 Nonobstant le lieu de résidence de l'Entrepreneur, l'Entrepreneur versera toute taxe applicable découlant de l'exécution des travaux visés par le Contrat.
- 14.6 Conformément à la déclaration mentionnée au paragraphe MP4.9, l'Entrepreneur dont ni le lieu de résidence ni la place d'affaires n'est dans la province où sont effectués les travaux visés par le Contrat, fournira à Sa Majesté une preuve d'enregistrement auprès des autorités provinciales responsables de la taxe de vente dans ladite province.
- 14.7 Aux fins du paiement de la taxe applicable ou de la fourniture d'une garantie de paiement de la taxe applicable découlant de l'exécution des travaux visés par le Contrat, l'Entrepreneur doit, malgré le fait que tous les matériaux et outillage, de même que des droits de l'Entrepreneur sur tous les biens immobiliers, permis, pouvoirs et privilèges, sont devenus la propriété de Sa Majesté après la date d'achat, payer, en tant qu'utilisateur ou consommateur, toute taxe applicable payable au moment de l'utilisation desdits matériaux, outillage ou droits de l'Entrepreneur à titre d'utilisateur, conformément aux lois pertinentes, ou fournir une garantie de paiement à cet égard.

CG15 Exécution des travaux sous la direction du représentant ministériel

- 15.1 L'Entrepreneur doit :
- 15.1.1 permettre au représentant ministériel d'avoir accès aux travaux et au chantier en tout temps au cours de l'exécution du Contrat;
 - 15.1.2 communiquer au représentant ministériel tous renseignements qu'il demande concernant l'exécution du Contrat; et
 - 15.1.3 fournir au représentant ministériel toute l'assistance possible dans l'accomplissement de son devoir de veiller à ce que les travaux soient exécutés conformément au Contrat, de même que dans l'accomplissement de tout autre devoir et dans l'exercice de tout pouvoir qui lui incombe ou qui lui est conféré par le Contrat.

CG16 Coopération avec d'autres Entrepreneurs

- 16.1 Lorsque, de l'avis du représentant ministériel, il est nécessaire d'affecter aux travaux ou au chantier d'autres entrepreneurs ou ouvriers, avec ou sans outillage et matériaux, l'Entrepreneur doit, à la satisfaction du représentant ministériel, leur donner accès aux travaux et coopérer avec

eux dans l'accomplissement de leurs fonctions et obligations.

16.2 Si :

16.2.1 l'affectation aux travaux d'autres entrepreneurs ou ouvriers en vertu du paragraphe CG16.1 ne pouvait être raisonnablement prévue par l'Entrepreneur au moment de la conclusion du Contrat; et

16.2.2 de l'avis du représentant ministériel, l'Entrepreneur a encouru des dépenses additionnelles afin de se conformer au paragraphe CG16.1; et

16.2.3 l'Entrepreneur a donné au représentant ministériel un avis écrit de sa réclamation avant l'expiration d'un délai de 30 jours à compter de l'affectation d'autres entrepreneurs ou ouvriers aux travaux ou au chantier;

Sa Majesté rembourse à l'Entrepreneur les frais encourus, calculés conformément aux articles CG48 à CG50, pour le travail, de l'outillage et des matériaux additionnels requis.

CG17 Vérification des travaux

17.1 Si, à un moment quelconque après le début des travaux mais avant l'expiration de la période de garantie, le représentant ministériel a des motifs de croire que les travaux en partie de ceux-ci n'ont pas été exécutés conformément au Contrat, il peut demander qu'une vérification de ces travaux soit effectuée par un expert qu'il désigne.

17.2 Si, par suite d'une vérification conformément au paragraphe CG17.1, il est établi que les travaux n'ont pas été exécutés suivant le Contrat, l'Entrepreneur doit, sur demande, payer à Sa Majesté tous les coûts et toutes les dépenses raisonnables que cette vérification lui aura occasionnés, en plus et sans préjudice aux droits et recours de Sa Majesté sous le Contrat, en droit ou en équité.

CG18 Déblaiement de l'emplacement

18.1 L'Entrepreneur garde les travaux et leur emplacement propres, sans rebuts, ni débris, et respecte à cet égard toute directive du représentant ministériel.

18.2 Avant l'émission du Certificat provisoire mentionné au paragraphe CG44.2, l'Entrepreneur enlève tout l'outillage et tous les matériaux non requis à l'exécution du reste des travaux. Il enlève également tous rebuts et débris et fait en sorte que les travaux et leur emplacement soient propres et convenables pour leur occupation par les employés de Sa Majesté, sauf indication contraire dans le Contrat.

18.3 Avant l'émission du Certificat définitif d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.1, l'Entrepreneur retire des travaux et leur emplacement, l'excédant de l'outillage et des matériaux, de même que tous les rebuts et débris.

18.4 Les obligations qu'imposent à l'Entrepreneur les paragraphes CG18.1 à CG18.3 ne s'appliquent pas aux rebuts et aux débris laissés par les employés de Sa Majesté, ou par les autres entrepreneurs et leurs employés visés au paragraphe CG16.1.

CG19 Surintendant de l'Entrepreneur

- 19.1 L'Entrepreneur désigne sans délai un surintendant après l'adjudication du Contrat.
- 19.2 L'Entrepreneur communique sans délai au représentant ministériel le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du surintendant désigné en vertu du paragraphe CG19.1.
- 19.3 Le surintendant désigné en vertu du paragraphe CG19.1 à l'entière responsabilité des opérations de l'Entrepreneur dans l'exécution des travaux et il est en outre autorisé à recevoir au nom de l'Entrepreneur, tous avis, consentement, ordre, directive, décision ou toute autre communication qui peut lui être donné en vertu du Contrat.
- 19.4 Pendant les heures de travail et jusqu'à l'achèvement des travaux, l'Entrepreneur doit garder sur les lieux des travaux un surintendant compétent.
- 19.5 À la demande du représentant ministériel, l'Entrepreneur retire tout surintendant qui, de l'avis du représentant ministériel, est incompetent ou s'est conduit de façon malséante, et il remplace sans délai le surintendant ainsi retiré par un autre surintendant que le représentant ministériel estime acceptable.
- 19.6 Sous réserve du paragraphe CG19.5, l'Entrepreneur ne peut remplacer le surintendant sans le consentement écrit du représentant ministériel.
- 19.7 En cas de contravention par l'Entrepreneur au paragraphe CG19.6, le représentant ministériel peut refuser l'émission de tout Certificat mentionné à l'article CG44 jusqu'à ce que le surintendant ait été réintégré dans ses fonctions ou qu'un autre surintendant acceptable au représentant ministériel l'ait remplacé.

CG20 Sécurité nationale

- 20.1 Si le Ministre estime que la sécurité nationale le requiert, il peut ordonner à l'Entrepreneur :
 - 20.1.1 de lui fournir tout renseignement sur des personnes engagées ou devant l'être aux fins du Contrat, et
 - 20.1.2 de retirer des travaux et de leur emplacement toute personne dont l'emploi peut en l'occurrence, de l'avis du Ministre, comporter un risque pour la sécurité nationale.
- 20.2 Les contrats que l'Entrepreneur pourra conclure avec les personnes qui seront affectées à l'exécution des travaux, doivent contenir des dispositions qui lui permettront de s'acquitter de toute obligation qui lui incombent en vertu des articles CG19, CG20 et CG21.
- 20.3 L'Entrepreneur doit obéir à tout ordre donné par le Ministre suivant le paragraphe CG20.1.

CG21 Ouvriers inaptes

- 21.1 À la demande du représentant ministériel, l'Entrepreneur retire des travaux toute personne engagée par l'Entrepreneur aux fins des travaux qui, de l'avis du représentant ministériel, est incompétente ou s'est conduite de façon malséante et l'Entrepreneur refuse l'accès à l'emplacement des travaux à une personne ainsi retirée.

CG22 Augmentation ou diminution des coûts

- 22.1 Le montant établi dans les Articles de convention doit être ni augmenté, ni diminué en raison d'une augmentation ou d'une diminution du coût des travaux résultant d'une augmentation ou d'une diminution du coût du travail, de l'outillage, des matériaux ou des rajustements salariaux énoncés ou prescrits dans les Conditions de travail.
- 22.2 Nonobstant le paragraphe CG22.1 et l'article CG35, le montant énoncé dans les Articles de convention doit faire l'objet d'un redressement de la manière prévue au paragraphe CG22.3, en cas de modification à une taxe imposée en vertu de la Loi sur l'accise, de la Loi sur la taxe d'accise, de la Loi sur la sécurité de la vieillesse, de la Loi sur les douanes, du Tarif des douanes ou de toute loi provinciale sur la taxe de vente imposant une taxe de vente au détail sur l'achat de biens personnels corporels incorporés dans les biens immobiliers :
- 22.2.1 survenant après la date à laquelle l'Entrepreneur a présenté une soumission pour le Contrat,
- 22.2.2 s'appliquant aux matériaux; et
- 22.2.3 influant sur le coût de ces matériaux pour l'Entrepreneur.
- 22.3 En cas de changement fiscal suivant le paragraphe CG22.2, tout montant pertinent indiqué dans les Articles de convention sera augmenté ou diminué d'un montant égal qui, sur examen des registres mentionnés à l'article CG51, représente l'augmentation ou la diminution, selon le cas, des coûts directement attribuables à ce changement.
- 22.4 Aux fins du paragraphe CG22.2, lorsqu'une taxe fait l'objet d'un changement après la date à laquelle l'Entrepreneur a présenté une soumission mais alors que le ministre des Finances en avait donné avis public avant la date de présentation de la soumission, le changement fiscal est censé être survenu avant la date à laquelle la soumission a été présentée.

CG23 Main-d'œuvre et matériaux canadiens

- 23.1 L'Entrepreneur emploie pour l'exécution des travaux, de la main-d'œuvre et des matériaux canadiens dans toute la mesure où ils sont disponibles, compte tenu des exigences économiques et de la nécessité de poursuivre une exécution diligente des travaux.
- 23.2 Sous réserve du paragraphe CG23.1, l'Entrepreneur emploie, dans la mesure où elle est disponible, la main-d'œuvre de la localité où les travaux sont exécutés, et il recourt aux bureaux des Centres d'emploi du Canada pour recruter les ouvriers, là où la chose est réalisable.
- 23.3 Sous réserve des paragraphes CG23.1 et CG23.2, l'Entrepreneur emploie une proportion raisonnable d'ouvriers qui ont été en service actif dans les Forces armées canadiennes et qui en

ont reçu une libération honorable.

CG24 Protection des travaux et des documents

- 24.1 L'Entrepreneur garde et protège les travaux, l'emplacement des travaux, le Contrat, les devis, les plans, les dessins, les renseignements, les matériaux, l'outillage et les biens immobiliers, fournis ou non par Sa Majesté à l'Entrepreneur, contre toute perte ou dommage de quelque nature et ne peut les utiliser, donner, démolir ou en disposer sans le consentement écrit du Ministre, sauf si cela est indispensable à l'exécution des travaux.
- 24.2 Si une cote de sécurité est attribuée aux documents ou renseignements donnés ou dévoilés à l'Entrepreneur, l'Entrepreneur prend toutes les mesures que lui enjoint le représentant ministériel pour assurer le degré de sécurité conforme à cette cote.
- 24.3 L'Entrepreneur fournit tous dispositifs de sécurité et aide toute personne à laquelle le Ministre a donné l'autorisation d'inspecter ou de prendre les mesures de sécurité qui s'imposent à l'égard des travaux et de l'emplacement des travaux.
- 24.4 Le représentant ministériel peut ordonner à l'Entrepreneur de faire telles choses et d'effectuer tels travaux additionnels qui, de l'avis du représentant ministériel, sont raisonnables et nécessaires pour assurer l'observation des paragraphes CG24.1 à CG24.3, ou pour rectifier une violation de ces paragraphes.

CG25 Cérémonies publiques et enseignes

- 25.1 L'Entrepreneur ne permet pas de cérémonie publique relativement aux travaux, sans la permission du Ministre.
- 25.2 L'Entrepreneur n'érige pas ou ne permet pas l'érection d'enseignes ou de panneaux publicitaires sur les travaux ou l'emplacement des travaux sans l'approbation du représentant ministériel.

CG26 Précautions contre les dommages, la transgression des droits, les incendies, et les autres dangers

- 26.1 L'Entrepreneur doit, à ses propres frais, faire le nécessaire pour s'assurer
- 26.1.1 que nulle personne n'est blessée, nul bien endommagé et nul droit, servitude ou privilège enfreint en raison de l'activité de l'Entrepreneur en vertu du Contrat;
 - 26.1.2 que la circulation à pied ou autrement sur les chemins ou cours d'eau publics ou privés n'est pas indûment entravée, interrompue ou rendue dangereuse par les travaux ou l'outillage;
 - 26.1.3 que les dangers d'incendie sur le chantier ou l'emplacement des travaux sont éliminés et que, sous réserve de tout ordre qui peut être donné par le représentant ministériel, tout incendie est promptement maîtrisé;

- 26.1.4 que la santé et sécurité des personnes occupées aux travaux ne sont pas menacées par les méthodes ou les moyens mis en œuvre;
- 26.1.5 que des services médicaux suffisants sont offerts en tout temps pendant les heures de travail, à toutes personnes occupées aux travaux;
- 26.1.6 que des mesures sanitaires suffisantes sont prises à l'égard des travaux et l'emplacement des travaux; et
- 26.1.7 que tous les jalons, bouées et repères placés sur les travaux ou l'emplacement des travaux par le représentant ministériel ou sur son ordre sont protégés et ne sont pas enlevés, abimés, changés ou détruits.

- 26.2 Le représentant ministériel peut ordonner à l'Entrepreneur de faire toute chose et de construire tout ouvrage additionnel qui, de l'avis du représentant ministériel, est raisonnable ou nécessaire pour assurer l'observation du paragraphe CG26.1 ou pour rectifier une infraction audit paragraphe.
- 26.3 L'Entrepreneur se conforme, à ses propres frais, à tout ordre que le représentant ministériel émet conformément au paragraphe CG26.2.

CG27 Assurances

- 27.1 L'Entrepreneur souscrit et maintient, à ses propres frais, des polices d'assurance relativement aux travaux et en fournit la preuve au représentant ministériel conformément aux exigences des Conditions d'assurance « E ».
- 27.2 Les polices d'assurance mentionnées au paragraphe CG27.1 doivent être :
 - 27.2.1 en la forme et nature, au montant, pour la durée et suivant les termes et conditions prévus aux Conditions d'assurance « E »; et
 - 27.2.2 prévoir le remboursement des demandes de règlement, conformément à l'article CG28.

CG28 Indemnité d'assurance

- 28.1 Dans le cas d'une demande de règlement en vertu d'une police d'assurance tous risques chantier (y compris les installations) que maintient l'Entrepreneur conformément à l'article CG27, les sommes dues à l'égard d'un sinistre seront remboursées directement à Sa Majesté, et :
 - 28.1.1 les sommes ainsi versées seront retenues par Sa Majesté aux fins du contrat; ou
 - 28.1.2 si Sa Majesté en décide ainsi, seront conservées par Sa Majesté, et le cas échéant, deviendront sa propriété de façon absolue.
- 28.2 Dans le cas d'une demande de règlement en vertu d'une police responsabilité civile générale que maintient l'Entrepreneur conformément à l'article CG27, l'assureur remboursera directement au

demandeur les sommes dues à l'égard d'un sinistre.

- 28.3 Si le Ministre choisit conformément au paragraphe CG28.1 de conserver l'indemnité d'assurance, il peut faire effectuer une vérification de la comptabilité de l'Entrepreneur et de Sa Majesté relativement à la partie des travaux perdue, endommagée ou détruite, afin d'établir la différence, s'il en est, entre
- 28.3.1 l'ensemble du montant des pertes ou dommages subis par Sa Majesté, incluant tous frais encourus pour le déblaiement et le nettoyage des travaux et l'emplacement des travaux et de toute autre somme payable par l'Entrepreneur à Sa Majesté en vertu du Contrat, moins toute somme retenue conformément à l'alinéa CG28.1.2; et
- 28.3.2 l'ensemble des sommes payables par Sa Majesté à l'Entrepreneur en vertu du Contrat à la date où la perte ou les dommages ont été subis.
- 28.4 Toute différence établie conformément au paragraphe CG28.3 doit être payée sans délai par la partie débitrice à la partie créancière.
- 28.5 Suite au paiement prévu au paragraphe CG28.4, Sa Majesté et l'Entrepreneur sont réputés libérés de tous droits et obligations en vertu du Contrat, à l'égard seulement de la partie des travaux qui a fait l'objet d'une vérification mentionnée au paragraphe CG28.3.
- 28.6 S'il n'est pas exercé de choix en vertu du paragraphe CG28.1.2, l'Entrepreneur, sous réserve du paragraphe CG28.7, déblaie et nettoie les travaux et l'emplacement des travaux et il restaure et remplace à ses frais la partie des travaux qui a été perdue ou endommagée, comme si ces travaux n'avaient pas encore été exécutés.
- 28.7 Lorsque l'Entrepreneur exécute les obligations prévues au paragraphe CG28.6, Sa Majesté lui rembourse, jusqu'à concurrence des sommes mentionnées au paragraphe CG28.1, les frais de déblaiement, nettoyage, restauration et remplacement en question.
- 28.8 Sous réserve du paragraphe CG28.7, tout paiement par Sa Majesté en exécution des obligations prévues au paragraphe CG28.7 est effectué conformément aux dispositions du Contrat, mais chaque paiement doit représenter 100% du montant réclamé, nonobstant les alinéas MP4.4.1 et MP4.4.2.

CG29 Garantie du contrat

- 29.1 L'Entrepreneur obtient et dépose auprès du représentant ministériel une ou des garanties conformément aux conditions de garantie du contrat.
- 29.2 S'il est déposé une garantie auprès du représentant ministériel en vertu du paragraphe CG29.1 constituant en tout ou en partie en un dépôt de garantie, ce dépôt sera traité conformément aux articles CG43 et CG45 des Conditions générales.
- 29.3 Si la garantie en vertu du paragraphe CG29.1 consiste, en partie, en un cautionnement (bond) pour le paiement de la main-d'œuvre et des matériaux, l'Entrepreneur affiche une copie de ce cautionnement sur l'emplacement des travaux.

CG30 Modifications aux travaux

- 30.1 Sous réserve de l'article CG5, le représentant ministériel peut, à tout moment avant de délivrer son Certificat définitif d'achèvement :
- 30.1.1 exiger des travaux ou des matériaux en sus de ceux qui ont été prévus dans les Plans et devis; et
 - 30.1.2 supprimer ou modifier les dimensions, le caractère, la quantité, la qualité, la description, la situation ou la position de la totalité ou d'une partie des travaux ou matériaux prévus dans les Plans et devis ou exigés en conformité de l'alinéa CG30.1.1.
- à condition que ces travaux ou matériaux supplémentaires, ou que ces suppressions ou modifications soient, selon lui compatibles avec l'intention du Contrat.
- 30.2 L'Entrepreneur exécute les travaux conformément aux ordres, suppressions et modifications émis de temps à autre par le représentant ministériel en vert du paragraphe CG30.1, comme s'ils faisaient partie des Plans et devis.
- 30.3 Le représentant ministériel décide si ce que l'Entrepreneur a fait ou omis de faire conformément à un ordre, une suppression ou une modification en vertu du paragraphe CG30.1 a augmenté ou diminué le coût des travaux pour l'Entrepreneur.
- 30.4 Si le représentant ministériel décide, conformément au paragraphe CG30.3, qu'il y a eu augmentation du coût pour l'Entrepreneur, Sa Majesté paie à l'Entrepreneur le coût accru que l'Entrepreneur a nécessairement encouru pour les travaux supplémentaires, calculé conformément aux articles CG49 ou GB50.
- 30.5 Si le représentant ministériel décide, conformément au paragraphe CG30.3, qu'il y a eu réduction du coût pour l'Entrepreneur, Sa Majesté réduit le montant payable à l'Entrepreneur en vertu du Contrat d'un montant égal à la réduction du coût occasionné par toute suppression ou modification ordonnée conformément au paragraphe CG30.1.2, calculé conformément à l'article CG49.
- 30.6 Les paragraphes CG30.3 à CG30.5 s'appliquent seulement à un contrat ou partie d'un contrat comportant, suivant le Contrat, une Entente à prix fixe.
- 30.7 Tout ordre, suppression ou modification mentionné au paragraphe CG30.1 doit être par écrit, porter la signature du représentant ministériel et être communiqué à l'Entrepreneur conformément au paragraphe CG11.

CG31 Interprétation du Contrat par le représentant ministériel

- 31.1 Avant la délivrance par le représentant ministériel du Certificat définitif d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.1, le représentant ministériel tranche tout question concernant l'exécution des travaux ou les obligations de l'Entreteneur en vertu du Contrat et en particulier, mais sans limiter la portée générale de ce qui précède, concernant :

- 31.1.1 la signification de quoi que ce soit dans les Plans et devis;
 - 31.1.2 l'interprétation des Plans et devis au cas d'erreur, omission, obscurité ou divergence dans leur texte ou intention;
 - 31.1.3 le respect des exigences du Contrat quant à la quantité ou la qualité des matériaux ou du travail que l'Entrepreneur fournit ou se propose de fournir;
 - 31.1.4 la suffisance de la main-d'œuvre, de l'outillage ou des matériaux que l'Entrepreneur fournit pour la réalisation des travaux et du Contrat, pour assurer l'exécution des travaux suivant le Contrat et l'exécution du Contrat conformément à ses dispositions;
 - 31.1.5 la qualité de tout genre de travail effectué par l'Entrepreneur; ou
 - 31.1.6 l'échéancier et la programmation des diverses phases de l'exécution des travaux;
- et la décision du représentant ministériel est sans appel, pour ce qui est des travaux.
- 31.2 L'Entrepreneur exécute les travaux conformément aux décisions et directives du représentant ministériel en vertu du paragraphe CG31.1 et conformément à toute décision et directive du représentant ministériel que en découlent.

CG32 Garantie et rectification des défauts des travaux

- 32.1 Sans restreindre les garanties implicites ou explicites de la loi ou du Contrat, l'Entrepreneur doit, à ses propres frais
- 32.1.1 rectifier toute défectuosité et corriger tout vice qui se manifeste dans les travaux ou qui est signalé au Ministre quant aux parties du travail acceptées relativement au Certificat provisoire d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.2 dans les 12 mois qui suivront la date d'émission du Certificat provisoire d'achèvement.
 - 32.1.2 rectifier toute défectuosité et corriger tout vice qui se manifeste dans les travaux ou qui est signalé au Ministre relativement aux parties des travaux décrites dans le Certificat provisoire d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.2 dans les 12 mois qui suivent la date d'émission du Certificat définitif d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.1.
- 32.2 Le représentant ministériel peut ordonner à l'Entrepreneur de rectifier ou corriger toute défectuosité ou tout vice mentionné au paragraphe CG32.1 ou couvert par toute autre garantie implicite ou explicite.
- 32.3 L'ordre mentionné au paragraphe CG32.2.1 doit être par écrit; il peut préciser le délai dans lequel l'Entrepreneur doit rectifier ou corriger la défectuosité ou le vice et il doit être donné à l'Entrepreneur conformément à l'article CG11.
- 32.4 L'Entrepreneur doit rectifier la défectuosité ou corriger le vice mentionné dans l'ordre donné en conformité du paragraphe CG32.2 dans le délai qui y est stipulé.

CG33 Défaut de l'Entrepreneur

- 33.1 Si l'Entrepreneur omet de se conformer à une décision ou directive rendue ou émise par le représentant ministériel en vertu des articles CG18, CG24, CG26, CG31 ou CG32, le représentant ministériel peut recourir aux méthodes qui lui semblent opportunes pour exécuter ce que l'Entrepreneur a omis d'exécuter.
- 33.2 L'Entrepreneur paie à Sa Majesté, sur demande, la totalité de tous les frais, dépenses et dommages encourus par Sa Majesté en raison du défaut de l'Entrepreneur de se conformer à toute décision ou directive stipulée au paragraphe CG31.1 et en raison de toute méthode utilisée en l'occurrence par le représentant ministériel conformément au paragraphe CG33.1.

CG34 Protestations des décisions du représentant ministériel

- 34.1 L'Entrepreneur peut contester, dans les dix jours de sa réception, une décision ou directive mentionnée aux paragraphes CG30.3 ou CG33.1.
- 34.2 Toute contestation mentionnée au paragraphe CG34.1 doit être par écrit, indiquer tous les motifs de la contestation, être signée par l'Entrepreneur et communiquée à Sa Majesté par l'entremise du représentant ministériel.
- 34.3 Si l'Entrepreneur proteste conformément au paragraphe CG34.2, le fait pour lui de se conformer à la décision ou à la directive qu'il conteste ne sera pas interprété comme une reconnaissance du bienfondé de cette décision ou de cette directive et ne pourra constituer une fin de non-recevoir quant à toute poursuite qu'il estimera appropriée dans les circonstances.
- 34.4 Tout protêt de l'Entrepreneur en vertu du paragraphe CG34.2 ne le dispense de se conformer à la décision ou directive en question.
- 34.5 Sous réserve du paragraphe CG34.6, l'Entrepreneur doit, sous peine de déchéance, intenter toute poursuite judiciaire mentionnée au paragraphe CG34.3 dans les trois mois suivant la date d'émission du Certificat définitif d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.1.
- 34.6 L'Entrepreneur doit, sous peine de déchéance, intenter dans les trois mois suivant la fin d'une période de garantie, toute poursuite judiciaire mentionnée au paragraphe CG34.3 et découlant d'un ordre donné en vertu de l'article CG32.
- 34.7 Sous réserve du paragraphe CG34.8, si Sa Majesté tient la contestation de l'Entrepreneur comme bien fondée, elle doit lui rembourser le coût des travaux, de l'outillage et des matériaux additionnels nécessaires à l'exécution de l'ordre ou de la directive ayant fait l'objet du protêt.
- 34.8 Les couts mentionnés au paragraphe CG34.7 doivent être calculés conformément aux dispositions des articles CG48 à CG50.

CG35 Changement des conditions du sol – Négligence ou retard de la part de Sa Majesté

- 35.1 Sous réserve du paragraphe CG35.2, nul paiement autre qu'un paiement expressément stipulé au Contrat n'est fait par Sa Majesté à l'Entrepreneur en raison de quelque dépense supplémentaire

encourue ou pour quelque perte ou dommage subi par l'Entrepreneur.

35.2 Si l'Entrepreneur encourt des frais supplémentaires ou subit des pertes ou dommages directement attribuables :

35.2.1 à un écart substantiel entre les renseignements sur les conditions du sol à l'emplacement des travaux, dans les Plans et devis ou d'autres documents fournis à l'Entrepreneur pour l'établissement de sa soumission, ou à un écart substantiel entre une présomption raisonnable de l'Entrepreneur fondée sur lesdits renseignements et les conditions réelles rencontrées par l'Entrepreneur à l'emplacement des travaux lors de leur exécution; ou

35.2.2 à la négligence ou à un retard de la part de Sa Majesté après la date du Contrat, à fournir tout renseignement ou à tout acte auquel Sa Majesté est expressément obligée par le Contrat ou que les usages de l'industrie dicteraient ordinairement à tout propriétaire;

il doit dans les dix jours qui suivent la date de la constatation des conditions du sol décrites à l'alinéa CG35.2.1 ou la date de la négligence ou du retard décrit au paragraphe CG35.2.2, en donner avis par écrit au représentant ministériel et lui signifier son intention d'exiger le remboursement des frais supplémentaires encourus ou le coût de toutes pertes ou dommages subis.

35.3 Lorsque l'Entrepreneur a donné au représentant ministériel l'avis mentionné au paragraphe CG35.3, il doit sous peine de déchéance dans les 30 jours suivant la date de l'émission du Certificat définitif mentionné au paragraphe CG44.1, remettre au représentant ministériel une demande écrite de remboursement des frais supplémentaires ou du coût de toutes pertes ou dommages subis.

35.4 La demande de remboursement mentionnée au paragraphe CG35.3 devra contenir une description suffisante des faits et circonstances qui motivent la demande afin que le représentant ministériel puisse déterminer si cette demande est justifiée ou non, et l'Entrepreneur doit, à cette fin, fournir tout autre renseignement que le représentant ministériel peut exiger.

35.5 Si, de l'avis du représentant ministériel, la demande de remboursement mentionnée au paragraphe CG35.3 est bien fondée, Sa Majesté doit verser à l'Entrepreneur un supplément calculé en conformité des articles CG47 à CG49.

35.6 Si, de l'avis du représentant ministériel, le cas décrit à l'alinéa CG35.2.1 se traduit pour l'Entrepreneur par une économie dans l'exécution du Contrat, le montant établi dans les Articles de convention est, sous réserve du paragraphe CG35.7, réduit d'un montant égal à l'économie réalisée.

35.7 Le montant à être déduit en vertu du paragraphe CG35.6 doit être déterminé selon les dispositions des articles CG47 à CG49.

35.8 Si l'Entrepreneur néglige de donner l'avis mentionné au paragraphe CG35.2 et de présenter la demande de remboursement mentionnée au paragraphe CG35.3 dans le délai prescrit, aucun supplément ne doit lui être versé en l'occurrence.

CG36 Prolongation de délai

- 36.1 Sous réserve du paragraphe CG36.2, le représentant ministériel peut, s'il estime que l'achèvement en retard des travaux est attribuable à des causes indépendantes de la volonté de l'Entrepreneur et sur demande présentée par l'Entrepreneur avant le jour fixe par les Articles de convention pour l'achèvement des travaux ou avant toute autre date fixée auparavant conformément au présent article, prolonger le délai d'achèvement des travaux.
- 36.2 Toute demande mentionnée au paragraphe CG36.1 doit être accompagnée du consentement écrit de la compagnie dont le cautionnement constitue une partie de la garantie du contrat.

CG37 Dédommagement pour retard d'exécution

- 37.1 Aux fins du présent article :
- 37.1.1 les travaux sont censés être achetés le jour ou le représentant ministériel délivre le Certificat provisoire d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.2; et
- 37.1.2 « période de retard » signifie la période commençant le jour fixé par les Articles de convention pour l'achèvement des travaux et se terminant le jour précédant immédiatement le jour de l'achèvement, à l'exclusion cependant de tout jour faisant partie d'une période de prolongation accordée en vertu du paragraphe CG36.1 et de tout autre jour où, de l'avis du représentant ministériel, l'achèvement des travaux a été retardé par des causes indépendantes de la volonté de l'Entrepreneur.
- 37.2 Si l'Entrepreneur n'achève pas les travaux au jour fixé par les Articles de convention mais achève ces travaux par la suite, l'Entrepreneur paie à Sa Majesté un montant égal à l'ensemble :
- 37.2.1 de tous les salaires, gages et frais de déplacement versés par Sa Majesté aux personnes surveillant les travaux pendant la période de retard;
- 37.2.2 des coûts encourus par Sa Majesté en conséquence de l'impossibilité pour Sa Majesté de faire usage des travaux achevés pendant la période de retard; et
- 37.2.3 de tous les autres frais et dommages encourus ou subis par Sa Majesté pendant la période de retard par suite de l'inachèvement des travaux à la date prévue.
- 37.3 S'il estime que l'intérêt public le commande, le Ministre peut renoncer au droit de Sa Majesté à la totalité ou partie d'un paiement exigible en conformité du paragraphe CG37.2.

CG38 Travaux retirés à l'Entrepreneur

- 38.1 Le Ministre peut dans les cas suivants et à son entière discrétion, en donnant un avis par écrite à l'Entrepreneur conformément à l'article CG11, retirer à l'Entrepreneur la totalité ou une partie des travaux et recourir aux moyens qui lui semblent appropriés pour achever les travaux si l'Entrepreneur :
- 38.1.1 fait défaut ou retarde à commencer les travaux ou à exécuter les travaux avec diligence et à la satisfaction du représentant ministériel, dans les six jours suivant la réception par

l'Entrepreneur d'un avis par écrite du Ministre ou du représentant ministériel, conformément à l'article CG11 :

- 38.1.2 a négligé d'achever quelque partie des travaux dans le délai imparti par le Contrat;
 - 38.1.3 est devenu insolvable :
 - 31.1.4 a commis un acte de faillite;
 - 31.1.5 a abandonné les travaux;
 - 31.1.6 a fait cession du Contrat sans le consentement requis au paragraphe CG3.1; ou
 - 31.1.7 a de quelque autre façon fait défaut d'observer ou d'accomplir l'une quelconque des dispositions du Contrat.
- 38.2 Si la totalité ou une partie quelconque des travaux a été retirée à l'Entrepreneur en vertu de paragraphe CG38.1.
- 38.2.1 l'Entrepreneur n'a droit, sauf dispositions du paragraphe CG38.4, à aucun autre paiement dû et exigible.
 - 38.2.2 l'Entrepreneur est tenu de payer à Sa Majesté, sur demande, un montant égal à la totalité des pertes et dommages que Sa Majesté aura subis en raison de défaut de l'Entrepreneur d'achever les travaux.
- 38.3 Si la totalité ou partie des travaux retirés à l'Entrepreneur en vertu du paragraphe CG38.1 est achevée par Sa Majesté, le représentant ministériel établit le montant, s'il y en a, de toute retenue ou demande d'acompte de l'Entrepreneur existant au moment où les travaux lui ont été retirés et dont, selon le représentant ministériel, on n'a pas besoin pour assurer exécution des travaux ou pour rembourser à Sa Majesté les pertes ou dommages subis en raison du défaut de l'Entrepreneur.
- 38.4 Sa Majesté peut verser à l'Entrepreneur le montant qu'on jugera non requis suivant le paragraphe CG38.3.

CG39 Effet du retrait des travaux à l'Entrepreneur

- 39.1 La retrait de la totalité ou d'une partie des travaux à l'Entrepreneur en conformité de l'article CG38, n'a pas pour effet de libérer l'Entrepreneur d'une obligation quelconque découlant pour lui du Contrat ou de la loi, sauf quant à l'obligation pour lui de continuer l'exécution de la partie des travaux qui lui fut ainsi retirée.
- 39.2 Si la totalité ou partie des travaux est retirée à l'Entrepreneur en conformité de l'article CG38, tous les matériaux et outillage, ainsi que l'intérêt de l'Entrepreneur dans tous les biens immobiliers, permis, pouvoirs et privilèges acquis, utilisés ou fournis par l'Entrepreneur pour les travaux, continuent d'être la propriété de Sa Majesté sans indemnisation de l'Entrepreneur.
- 39.3 Si le représentant ministériel certifie que tout matériau, outillage ou un intérêt quelconque

mentionné au paragraphe CG39.2 n'est plus requis pour les travaux et qu'il n'est plus dans l'intérêt de Sa Majesté de retenir lesdits matériaux, outillage ou intérêt, ils sont remis à l'Entrepreneur.

CG40 Suspension des travaux par le Ministre

- 40.1 Le Ministre peut, lorsqu'il estime que l'intérêt public le commande, sommer l'Entrepreneur de suspendre l'exécution des travaux pour une durée déterminée ou indéterminée, en lui communiquant par écrit un avis à cet effet, conformément à l'article CG11.
- 40.2 Sur réception suivant l'article CG11 de la sommation mentionnée au paragraphe CG40.1, l'Entrepreneur suspend toutes les opérations sauf celles qui, de l'avis du représentant ministériel, sont nécessaires à la garde et à la préservation des travaux, de l'outillage et des matériaux.
- 40.3 Pendant la période de suspension, l'Entrepreneur ne peut enlever de l'emplacement, sans le consentement du représentant ministériel, quelque partie des travaux, de l'outillage et des matériaux.
- 40.4 Si la période de suspension est de 30 jours ou moins, l'Entrepreneur reprend l'exécution des travaux dès l'expiration de la période de suspension et il a droit au paiement des frais, calculés en conformité des articles CG48 à CG50, du travail, de l'outillage et des matériaux nécessairement encourus en conséquence de la suspension des travaux.
- 40.5 Si, à l'expiration d'une période de suspension de plus de 30 jours, le Ministre et l'Entrepreneur conviennent que l'exécution des travaux sera continuée par l'Entrepreneur, ce dernier reprend les opérations sous réserve des termes et conditions convenus entre lui et le Ministre.
- 40.6 Si, à l'expiration d'une période de suspension de plus de 30 jours, le Ministre et l'Entrepreneur ne conviennent pas que les travaux seront continués par l'Entrepreneur ou ne s'entendent pas sur les termes et conditions suivant lesquels l'Entrepreneur poursuivra l'exécution des travaux, l'avis de suspension est censé être un avis de résiliation et conformément de l'article CG41.

CG41 Résiliation du Contrat

- 41.1 Le Ministre peut, à n'importe quel moment, résilier le Contrat en donnant avis par écrit à cet effet à l'Entrepreneur conformément à l'article CG11.
- 41.2 Sur réception suivant l'article CG11 de l'avis mentionné au paragraphe CG41.1, l'Entrepreneur cesse toutes opérations dans l'exécution du Contrat, sous réserve de toutes conditions énoncées dans l'avis.
- 41.3 Si le Contrat est résilié conformément au paragraphe CG41.1, Sa Majesté paie à l'Entrepreneur, sous réserve du paragraphe CG41.4, un montant égal :
 - 41.3.1 au coût de tout le travail, l'outillage et les matériaux qu'aura fournis l'Entrepreneur en vertu du Contrat à la date de résiliation, en exécution d'un contrat ou d'une partie de contrat relativement auquel une Entente à prix unitaire est précisée dans le Contrat; ou

41.3.2 au moins :

41.3.2.1 du montant, calculé conformément aux Modalités de paiement, qui aurait été payable à l'Entrepreneur s'il avait achevé les travaux; et

41.3.2.2 du montant que l'on reconnaît devoir à l'Entreteneur en vertu de l'article CG49, concernant un contrat ou une partie de contrat pour lequel le Contrat prévoit une Entente à prix fixe;

moins l'ensemble de tous les montants qui furent payés à l'Entrepreneur par Sa Majesté et de tous les montants dont l'Entrepreneur est redevable envers Sa Majesté en vertu du Contrat.

41.4 Si Sa Majesté et l'Entrepreneur ne peuvent convenir du montant mentionné au paragraphe CG41.3, ce montant sera déterminé suivant la méthode indiquée à l'article CG50.

CG42 Réclamations contre et obligations de la part de l'Entrepreneur ou d'un sous-entrepreneur

42.1 Afin d'acquitter toutes obligations légales de l'Entrepreneur ou d'un sous-entrepreneur ou de satisfaire à toutes réclamations légales contre eux résultant de l'exécution du Contrat, Sa Majesté peut payer tout montant qui est dû et payable à l'Entrepreneur en vertu du Contrat, directement aux créanciers de l'Entrepreneur ou du sous-entrepreneur, ou aux réclamants en l'occurrence. Toutefois, ce montant que paie Sa Majesté, le cas échéant, ne doit pas excéder le montant que l'Entrepreneur aurait été tenu de verser au réclamant si les dispositions des lois relatives aux privilèges dans les provinces et territoires ou, dans le cas de la province de Québec, de la loi à cet effet dans le Code civil, avaient été applicables aux travaux. Le réclamant n'a pas à respecter les dispositions des lois relatives aux privilèges qui établissent les démarches à suivre au moyen d'avis, d'enregistrements ou d'autre façon, comme il aurait pu être nécessaire de le faire pour conserver ou valider toute réclamation à l'égard de liens émanant du réclamant.

42.2 Sa Majesté n'effectue pas de paiement tel qu'il est décrit au paragraphe CG42.1 à moins que le réclamant lui remette :

42.2.1 un jugement ou une ordonnance exécutoire d'un tribunal compétent établissant le montant qu'aurait eu à verser l'Entrepreneur au réclamant en vertu des dispositions de la loi provinciale ou territoriale relative aux privilèges pertinente ou, dans le cas de la province de Québec, de la loi à cet effet dans le Code civil, si ces lois s'appliquaient aux travaux, ou

42.2.2 une sentence arbitrale définitive et exécutoire établissant le montant qu'aurait eu à verser l'Entrepreneur au réclamant en vertu des dispositions de la loi provinciale ou territoriale relative aux privilèges pertinente ou, dans le cas de la province de Québec, de la loi à cet effet dans le Code civil, si ces lois s'appliquaient aux travaux; ou

42.2.3 le consentement de l'Entrepreneur autorisant le paiement.

Pour déterminer les droits du réclamant en vertu des alinéas CG42.2.1 et CG42.2.2, l'avis exigé au paragraphe CG42.8 sera réputé remplacer l'enregistrement ou la prestation d'un avis après l'achèvement des travaux exigé par les lois applicables, et aucune réclamation ne sera réputée être

expirée, annulée ou non exécutoire parce que le réclamant n'a pas intenté de poursuites dans les délais prescrits par la loi applicable.

- 42.3 Lorsqu'il accepte d'exécuter un Contrat, l'Entrepreneur est réputée avoir consenti de soumettre à l'arbitrage obligatoire, à la demande d'un réclamant, toutes les questions auxquelles il faut répondre pour déterminer si le réclamant a droit au paiement conformément aux dispositions du paragraphe CG42.1. Les parties à l'arbitrage seront, entre autres, le sous-traitant à qui le réclamant a fourni des matériaux ou de l'équipement ou pour qui il a effectué du travail, si le sous-traitant le désire. L'État ne constitue pas une partie à l'arbitrage et, à moins d'une entente contraire entre l'Entrepreneur et le réclamant, l'arbitrage se déroulera conformément à la loi provinciale ou territoriale régissant l'arbitrage applicable dans la province ou le territoire où les travaux sont exécutés.
- 42.4 Une paiement effectuée en conformité du paragraphe CG42.1 comporte quittance de l'obligation de Sa Majesté envers l'Entrepreneur sous le contrat, jusqu'à concurrence du montant payé et peut être déduit d'un montant dû à l'Entrepreneur en vertu du Contrat.
- 42.5 Dans la mesure où les circonstances entourant l'exécution des travaux pour le compte de Sa Majesté le permettent, l'Entrepreneur se conforme à toutes les lois en vigueur dans la province ou le territoire où les travaux sont exécutés quant aux périodes de paiement, aux retenus obligatoires, à la création et à la mise en vigueur de lois concernant les privilèges des fournisseurs ou des constructeurs ou de lois semblables ou, s'il s'agit de la province de Québec, aux dispositions de la loi qui concerne les privilèges.
- 42.6 L'Entrepreneur acquitte toutes ses obligations légales et fait droit à toutes les réclamations légales qui lui sont adressées en conséquence de l'exécution des travaux, au moins aussi souvent que le Contrat oblige Sa Majesté à acquitter ses obligations envers l'Entrepreneur.
- 42.7 Sur demande du représentant ministériel, l'Entrepreneur fait une déclaration attestant de l'existence et de l'état de toutes les obligations et réclamations mentionnées au paragraphe CG42.6.
- 42.8 Le paragraphe CG42.1 ne s'applique qu'aux réclamations et aux obligations :
- 42.8.1 pour lesquelles le représentant ministériel a reçu un avis par écrit avant qu'un paiement n'ait été effectué à l'Entrepreneur conformément au paragraphe MP4.10 et dans les 120 jours suivant la date à laquelle le réclamant :
- 42.8.1.1 aurait dû être payé en totalité conformément au contrat qui le lie à l'Entrepreneur ou à un sous-traitant, s'il s'agit d'une réclamation pour des deniers dont il est légalement requis qu'ils soient retenus du réclamant; ou
- 42.8.1.2 s'est acquitté des derniers services ou travaux ou à fourni les derniers matériaux exigés par le contrat qui le lie à l'Entrepreneur ou à un sous-traitant, s'il ne s'agit pas d'une réclamation mentionnée au sous-alinéa CG42.8.1.1; et
- 42.8.2 pour lesquelles les procédures visant à établir les droits à un paiement, conformément au paragraphe CG42.2, ont commencé dans l'année suivant la date à laquelle l'avis mentionné à l'alinéa CG42.8.1 a été reçu par le représentant ministériel; et

l'avis exige à l'alinéa CG42.8.1 doit faire état du montant réclamé et du principal responsable selon le Contrat.

- 42.9 Sur réception d'un avis de réclamation en vertu de l'alinéa CG42.8.1, Sa Majesté peut retenir de tout montant dû et payable à l'Entrepreneur en vertu du Contrat un partie ou la totalité du montant de la réclamation.
- 42.10 Le représentant ministériel doit aviser l'Entrepreneur par écrit de la réception de toute réclamation mentionné à l'alinéa CG42.8.1 et de l'intention de Sa Majesté de retenir des fonds conformément au paragraphe CG42.9, et l'Entrepreneur peut, à tout moment par la suite et jusqu'à ce que le paiement soit effectué au réclamant, déposer, auprès de Sa Majesté, une garantie acceptable par Sa Majesté dont le montant est équivalent à la valeur de la réclamation. L'avis d'un tel dépôt doit être reçu par le représentant ministériel et, sur réception d'une telle garantie, Sa Majesté doit dégager à l'intention de l'Entrepreneur tous les fonds qui auraient été payables autrement à l'Entrepreneur et qui ont été retenus conformément aux dispositions du paragraphe CG42.9 à l'égard de la réclamation d'un réclamant pour laquelle la garantie a été déposée.

CG43 Dépôt de garantie – Confiscation ou remise

43.1 Si :

43.1.1 les travaux sont retirés à l'Entrepreneur conformément à l'article CG38;

43.1.2 le Contrat est résilié en vertu de l'article CG41; ou

43.1.3 l'Entrepreneur a violé ou n'a pas rempli ses engagements en vertu du Contrat;

Sa Majesté peut s'approprier le dépôt de garantie, s'il en est.

43.2 Si Sa Majesté s'approprie le dépôt de garantie conformément au paragraphe CG43.1, le montant obtenu en l'occurrence est censé être une dette payable à l'Entrepreneur par Sa Majesté en vertu du Contrat.

43.3 Tout solde du montant mentionné au paragraphe CG43.2, s'il en est, après paiement de toutes pertes dommages ou réclamations de Sa Majesté ou quelqu'un autre, sera payé par Sa Majesté à l'Entrepreneur si, dans l'opinion du représentant ministériel, il n'est pas requis pour les fins du Contrat.

CG44 Certificats du représentant ministériel

44.1 Le jour :

44.1.1 où les travaux sont achevés; et

44.1.2 où l'Entrepreneur s'est conformé au Contrat et à tous les ordres et directives donnés conformément au Contrat;

à la satisfaction du représentant ministériel, le représentant ministériel délivre à l'Entrepreneur un Certificat définitif d'achèvement.

- 44.2 Si le représentant ministériel est convaincu que les travaux sont suffisamment achevés, il peut, à tout moment avant la délivrance d'un Certificat définitif d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.1 délivrer à l'Entrepreneur un Certificat provisoire d'achèvement, et :
- 44.2.1 aux fins du paragraphe CG44.2, les travaux seront jugés suffisamment achevés
- 44.2.1.1 lorsqu'une partie considérable ou la totalité des travaux visés par le Contrat sont, de l'avis du représentant ministériel, prêts à être utilisés par Sa Majesté ou sont utilisés aux fins prévues; et
- 44.2.1.2 lorsque les travaux qui restent à effectuer en vertu du Contrat peuvent, de l'avis du représentant ministériel, être achevés ou rectifiés à un coût n'excédant pas
- 44.2.1.2.1 -3 p. 100 des premiers 500 000 \$; et
- 44.2.1.2.2 -2 p 100 des prochains 500 000 \$; et
- 44.2.1.2.3 -1 p. 100 du reste
- de la valeur du Contrat au moment du calcul de ce coût.
- 44.3 Aux fins uniquement du sous-alinéa 44.2.1.2, lorsque les travaux ou une partie considérable des travaux sont prêts à être utilisés ou sont utilisés aux fins prévues et que le reste ou une partie des travaux ne peut être achevé pour des raisons indépendantes de la volonté de l'Entrepreneur ou, lorsque le représentant ministériel et l'Entrepreneur conviennent de ne pas achever les travaux dans les délais prescrits, le coût de la partie des travaux que l'Entrepreneur n'a pu terminer pour des raisons indépendantes de sa volonté ou que le représentant ministériel et l'Entrepreneur ont convenu de ne pas terminer dans les délais précisés sera déduit de la valeur du contrat mentionnée au sous-alinéa CG44.2.1.2 et ledit coût ne fera pas partie du coût des travaux qui restent à effectuer aux fins de la détermination de l'achèvement réel.
- 44.4 Le Certificat provisoire d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.2 doit décrire les parties des travaux qui n'ont pas été achevées à la satisfaction du représentant ministériel et préciser tout ce que l'Entrepreneur doit faire :
- 44.4.1 avant que le Certificat définitif d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.1 puisse être délivré; et
- 44.4.2 avant le début de la période de 12 mois mentionnée au paragraphe CG32.1.2 pour lesdites parties et toutes autres choses.
- 44.5 Le représentant ministériel peut, en plus des points indiqués dans le Certificat provisoire d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.2, obliger l'Entrepreneur à rectifier toutes autres parties des travaux qui n'ont pas été achevées à sa satisfaction et faire effectuer toutes autres choses nécessaires pour l'achèvement satisfaisant des travaux.

- 44.6 Si le Contrat ou l'une de ses parties a fait l'objet d'une Entente à prix unitaire, le représentant ministériel mesure et consigne dans un registre les quantités de travail exécuté d'outillage fourni par l'Entrepreneur et de matériaux utilisés pour l'exécution des travaux, et informe, sur demande, l'Entrepreneur au sujet de ces mesurages.
- 44.7 L'Entrepreneur aide le représentant ministériel et coopère avec lui dans l'exécution des tâches précisées au paragraphe CG44.6 et a le droit de prendre connaissance de tout registre tenu par le représentant ministériel suivant le paragraphe CG44.6.
- 44.8 Une fois que le représentant ministériel a délivré le Certificat définitif d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.1, il doit, si le paragraphe CG44.6 s'applique, délivrer un Certificat définitif de mesurage.
- 44.9 Le Certificat définitif de mesurage mentionné au paragraphe CG44.8 :
- 44.9.1 indique le total des mesurages des quantités mentionnées au paragraphe CG44.6, et
- 44.9.2 lie de façon péremptoire Sa Majesté et l'Entrepreneur quant aux mesurages des quantités qui y sont consignées.

CG45 Remise du dépôt de garantie

- 45.1 Après la délivrance du Certificat provisoire d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.2 et à condition que l'Entrepreneur n'ait pas violé ses engagements en vertu du Contrat ou omis de les remplir, Sa Majesté retourne à l'Entrepreneur la totalité ou partie du dépôt de garantie, s'il en est, qui de l'avis du représentant ministériel, n'est pas requise aux fins du Contrat.
- 45.2 Au moment de la délivrance du Certificat définitif d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.1, Sa Majesté retourne à l'Entrepreneur tout le solde du dépôt de sécurité, sauf stipulation contraire du Contrat.
- 45.3 Si le dépôt de garantie a été versé au Trésor, Sa Majesté doit payer à l'Entrepreneur l'intérêt sur ledit dépôt à un taux établi de temps à autre en vertu du paragraphe 21(2) de la Loi sur la gestion des finances publiques.

CG46 Précision du sens des expressions figurant aux articles CG47 à CG50

- 46.1 Dans les articles CG47 à CG50 :
- 46.1.1 l'expression « Tableau des prix unitaires » signifie le tableau figurant dans les Articles de convention, et
- 46.1.2 l'expression « outillage » ne comprend pas les outils habituellement fournis par les hommes de métier dans l'exercice de leurs fonctions.

CG47 Additions ou modifications au Tableau des prix unitaires

- 47.1 Le représentant ministériel et l'Entrepreneur peuvent convenir par écrit, lorsqu'une Entente à prix unitaire s'applique au Contrat ou à l'une de ses parties :
- 47.1.1 d'ajouter au Tableau des prix unitaires des catégories de travail, d'outillage ou de matériaux, des unités de mesurage, de prix par unité et des estimations de quantités lorsque certains travaux, outillage et matériaux devant apparaître dans le Certificat définitif de mesurage mentionné au paragraphe CG44.8 ne figurent dans aucune des catégories de travail, d'outillage ou de matériaux établies au Tableau des prix unitaires; ou
 - 47.1.2 sous réserve des paragraphes CG47.2 et CG47.3, de modifier le prix par unité établi au Tableau des prix unitaires à l'égard d'une quelconque catégorie de travail, d'outillage ou de matériaux y figurant, lorsqu'une quantité a été estimée à l'égard de cette catégorie de travail, d'outillage ou de matériaux, et que le Certificat définitif de mesurage mentionné au paragraphe CG44.8 indique ou est susceptible d'indiquer que la quantité totale de cette catégorie de travail exécuté, d'outillage fourni ou de matériaux utilisés par l'Entrepreneur, pour l'exécution des travaux, est :
 - 47.1.2.1 inférieur à 85% de la quantité estimée; ou
 - 47.1.2.2 supérieure à 115% de la quantité estimée.
- 47.2 Le coût total d'un article figurant au Tableau des prix unitaires qui a été modifié conformément au sous-alinéa 47.1.2.1 ne doit, en aucun cas, excéder le montant qui aurait été payable à l'Entrepreneur si la quantité totale estimative de travail avait été exécutée, la quantité totale estimative d'outillage avait été fournie ou la quantité totale estimative de matériaux, utilisée.
- 47.3 Toute modification rendue nécessaire par le sous-alinéa CG47.1.2.2 ne s'appliquera qu'aux quantités supérieures à 115%.
- 47.4 Si le représentant ministériel et l'Entrepreneur ne s'entendent pas suivant le paragraphe CG47.1, le représentant ministériel détermine la catégorie et l'unité de mesurage du travail, de l'outillage et des matériaux et, sous réserve des paragraphes CG47.2 et CG47.3, le prix par unité est déterminé conformément à l'article CG50.

CG48 Établissement du coût – Tableau des prix unitaires

- 48.1 Chaque fois qu'il est nécessaire, aux fins du Contrat, d'établir le coût du travail, de l'outillage et des matériaux, on multiplie la quantité de ce travail de cet outillage ou de ces matériaux, exprimée par l'unité énoncée à la colonne 3 du Tableau des prix unitaires, par le prix énoncé en regard de cette unité à la colonne 5 du Tableau des prix unitaires.

CG49 Établissement du coût – Négociation

- 49.1 Si le mode d'établissement du coût prévu à l'article CG48 ne peut être utilisé parce que le genre ou la catégorie de travail, d'outillage et de matériaux en cause ne figurent pas au Tableau des prix unitaires, le coût du travail, de l'outillage ou des matériaux, aux fins du Contrat est le montant

convenu de temps à autre entre l'Entrepreneur et le représentant ministériel.

- 49.2 Aux fins du paragraphe CG49.1, l'Entrepreneur remet au représentant ministériel lorsque ce dernier le requiert, tout renseignement nécessaire sur ce qu'il lui en coûte en travail, outillage et matériaux mentionnés au paragraphe CG49.1.

CG50 Établissement du coût en cas d'échec des négociations

- 50.1 Si l'on ne parvient pas à établir le coût du travail, de l'outillage et des matériaux conformément aux méthodes prévues aux articles CG47, CG48 ou CG49, pour les fins mentionnées dans ceux-ci, le coût sera égal à l'ensemble de :

- 50.1.1 tous les montants justes et raisonnables effectivement dépensés ou légalement payables par l'Entrepreneur pour le travail, l'outillage et les matériaux couverts par une des catégories de dépenses prévues au paragraphe CG50.2, qui sont directement attribuables à l'exécution du Contrat;
- 50.1.2 une somme égale à 10% du total des dépenses de l'Entrepreneur mentionnées à l'alinéa CG50.1.1, représentant une indemnité pour profit et pour tous les autres coûts et dépenses, incluant les frais de financement et les intérêts, les frais généraux, dépenses du siège social, et tous autres frais ou dépenses, mais non les coûts et dépenses mentionnés à l'alinéa CG50.1.1 ou CG50.1.3 ou pour une catégorie mentionnée au paragraphe CG50.2;
- 50.1.3 l'intérêt sur les coûts déterminés en vertu des alinéas CG50.1.1 et CG50.1.2, intérêt qui sera calculé conformément à l'article MP9,

pourvu que le coût total d'un article figurant au Tableau des prix unitaires, auquel s'appliquent les dispositions de l'alinéa CG47.1.2.1, n'est pas supérieur au montant qui aurait été payable à l'Entrepreneur si la quantité totale dudit article aurait été effectivement produite, utilisée ou fournie.

- 50.2 Aux fins de l'alinéa CG50.1.1, les catégories de dépenses admissibles dans l'établissement du coût du travail, de l'outillage et des matériaux, sont :
- 50.2.1 les paiements faits aux sous-entrepreneurs;
- 50.2.2 les traitements, salaires et frais de voyage versés aux employés de l'Entrepreneur affectés, proprement dit, à l'exécution des travaux, à l'exception des traitements, salaires, gratifications, frais de subsistance et de voyage des employés de l'Entrepreneur travaillant généralement au siège social ou à un bureau général de l'Entrepreneur, à moins que lesdits employés ne soient affectés à l'emplacement des travaux avec la approbation du représentant ministériel;
- 50.2.3 les cotisations exigibles en vertu d'un texte statutaire relativement aux indemnités des accidents du travail, à l'assurance-chômage, au régime de retraite et aux congés rémunérés;
- 50.2.4 les frais de location d'outillage ou un montant équivalent aux frais de location si l'outillage appartient à l'Entrepreneur qui était nécessaire et qui a été utilisé pour

l'exécution des travaux, à condition que lesdits frais ou la somme équivalente soient raisonnables et que l'utilisation dudit outillage ait été approuvée par le représentant ministériel;

- 50.2.5 les frais d'entretien et de fonctionnement de l'outillage nécessaire à l'exécution des travaux et des frais de réparation à tel outillage qui, de l'avis du représentant ministériel, sont nécessaires à la bonne exécution du Contrat, à l'exclusion de toutes réparations provenant de défauts existant avant l'affectation de l'outillage aux travaux;
- 50.2.6 les paiements relatifs aux matériaux nécessaires et incorporés aux travaux, ou nécessaires à l'exécution du Contrat et utilisés à cette fin; et
- 50.2.7 les paiements relatifs à la présentation, à la livraison, à l'utilisation, à l'érection, à l'installation, à l'inspection, à la protection et à l'enlèvement de l'outillage et des matériaux nécessaires à l'exécution du Contrat et utilisés à cette fin; et
- 50.2.8 tout autre paiement fait par l'Entrepreneur avec l'approbation du représentant ministériel et nécessaire à l'exécution du Contrat.

CG51 Registres à tenir par l'Entrepreneur

- 51.1 L'Entrepreneur :
 - 51.1.1 tient des registres complets du coût estimatif et réel des travaux, des appels d'offres, des prix cotés, des contrats, de la correspondance, des factures, des reçus et des pièces justificative s'y rapportant;
 - 51.1.2 met à la disposition du Ministre et du sous-receveur général du Canada ou des personnes qu'ils délèguent pour vérification et inspection tous les documents mentionnés à l'alinéa CG51.1.1;
 - 51.1.3 permet à toutes personnes mentionnées à l'alinéa 51.1.2 de faire des copies ou extraits de tous registres et documents mentionnés à l'alinéa CG51.1.1; et
 - 51.1.4 fournit aux personnes mentionnées à l'alinéa CG51.1.2 tous les renseignements qu'elles peuvent exiger de temps à autre au sujet de ces registres et documents.
- 51.2 Les registres tenus par l'Entrepreneur conformément à l'alinéa CG51.1.1, sont conservés intact pendant deux ans à compter de la date de la délivrance du Certificat définitif d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.1, ou jusqu'à l'expiration de toute autre période que le Ministre peut fixer.
- 51.3 L'Entrepreneur oblige tous sous-entrepreneurs, et toutes autres personnes qu'il contrôle directement ou indirectement ou qui lui sont affiliés, de même que toutes personnes qui contrôlent l'Entrepreneur directement ou indirectement, à se conformer aux paragraphes CG51.1 et CG51.2 comme s'ils étaient l'Entrepreneur.

CG52 Conflits d'intérêts

- 52.1 Le présent Contrat stipule qu'aucun ancien titulaire de charge publique qui ne se conforme pas au Code régissant la conduite des titulaires de charge publique en ce qui concerne les conflits d'intérêts et l'après-mandat ne peut retirer des avantages directs du présent Contrat.

CG53 Situation de l'Entrepreneur

- 53.1 L'Entrepreneur sera retenu en vertu du Contrat à titre d'entrepreneur indépendant.
- 53.2 L'Entrepreneur et tout employé dudit entrepreneur n'est pas retenu en vertu du Contrat à titre d'employé, d'agent ou de mandataire de Sa Majesté.
- 53.3 Aux fins des paragraphes CG53.1 et CG53.2, l'Entrepreneur sera à lui seul responsable de tous les paiements et de toutes les retenues exigées par la loi, y compris ceux exigés par le Régime de pensions du Canada, le Régime des rentes du Québec, l'assurance-chômage, les accidents du travail ou l'impôt sur le revenu.



CONDITIONS GÉNÉRALES

- CA 1 Preuve du contrat d'assurance**
- CA 2 Gestion des risques**
- CA 3 Paiement de franchise**
- CA 4 Assurance d'assurance**

EXIGENCES DE GARANTIES D'ASSURANCE

- EGA 1 Assuré**
- EGA 2 Période d'assurance**
- EGA 3 Preuve du contrat d'assurance**
- EGA 4 Avis**

ASSURANCE DE LA RESPONSABILITÉ CIVILE DES ENTREPRISES

- ARC 1 Portée de l'assurance**
- ARC 2 Garanties/Dispositions**
- ARC 3 Risques additionnels**
- ARC 4 Indemnité d'assurance**
- ARC 5 Franchise**

ASSURANCE DES CHANTIERS – RISQUES D'INSTALLATION – TOUS RISQUES

- AC 1 Portée de l'assurance**
- AC 2 Biens assurés**
- AC 3 Indemnités d'assurance**
- AC 4 Montant d'assurance**
- AC 5 Franchise**
- AC 6 Subrogation**
- AC 7 Exclusion**

ATTESTATION D'ASSURANCE DE L'ASSUREUR



CONDITIONS GÉNÉRALES

CA 1 Preuve du contrat d'assurance (02/12/03)

Dans un délai de trente (30) jours après l'acceptation de la soumission de l'entrepreneur, ce dernier, à moins d'avis contraire par écrit de l'agent d'approvisionnement, doit remettre à l'agent d'approvisionnement, l'Attestation d'assurance d'un assureur dans la forme apparaissant dans le présent document et, si demandé par l'agent d'approvisionnement, remettre à ce dernier les originaux ou les copies certifiées conformes de tous les contrats d'assurance auxquels l'entrepreneur a souscrit conformément aux Exigences des garanties d'assurance décrites ci-après.

CA 2 Gestion des risques (01/10/94)

Les dispositions des Exigences des garanties d'assurance des présentes n'ont pas pour but de couvrir toutes les obligations de l'entrepreneur en vertu de l'article CG8 des Conditions générales « C » du marché. L'entrepreneur est libre, à condition d'en assumer le coût, de prendre des mesures additionnelles de gestion des risques ou des garanties d'assurance complémentaires qu'il juge nécessaire pour remplir ses obligations conformément à l'article CG8.

CA 3 Paiement de franchise (01/10/94)

L'entrepreneur doit assumer le paiement de toutes sommes d'argent en règlement d'un sinistre, jusqu'à concurrence de la franchise.

CA 4 Assurance d'assurance (02/12/03)

L'entrepreneur a déclaré qu'il détient une assurance de responsabilité civile appropriée et habituelle qui est en vigueur conformément aux présentes Conditions d'assurance et il a garanti qu'il obtiendra, en temps opportune et avant le commencement des travaux, l'assurance de biens appropriée et habituelle conformément aux présentes Conditions d'assurance et qu'en outre il maintiendra en vigueur toutes les polices d'assurance requises conformément aux présentes Conditions d'assurance.

EXIGENCES DE GARANTIES D'ASSURANCE

PARTIE I

EXIGENCES GÉNÉRALES D'ASSURANCE (EGA)

EGA 1 Assuré (02/12/03)

Chaque contrat d'assurance doit assurer l'entrepreneur et doit inclure à titre d'Assuré dénommé additionnel, Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le Conseil national de recherches Canada.



**EGA 2 Période d'assurance
(02/12/03)**

Moins d'avis contraire par écrit de l'agent d'approvisionnement ou d'indication contraire ailleurs dans les présentes Conditions d'assurance, les contrats d'assurance exigés dans les présentes doivent prendre effet le jour de l'attribution du marché et demeurer en vigueur jusqu'au jour de la délivrance du Certificat définitif d'achèvement du représentant ministériel.

**EGA 3 Preuve du contrat d'assurance
(01/10/94)**

Dans un délai de vingt-cinq (25) jours après l'acceptation de la soumission de l'entrepreneur, l'assureur, à moins d'avis contraire écrit de l'entrepreneur, doit remettre à l'entrepreneur l'Attestation d'assurance d'un assureur dans la forme apparaissant dans le présent document et, si demandé, les originaux ou les copies certifiées conformes de tous les contrats d'assurance auxquels l'entrepreneur a souscrit conformément aux présentes Exigences de présentes garanties d'assurance.

**EGA 4 Avis
(01/10/94)**

Chaque contrat d'assurance doit renfermer une disposition selon laquelle trente (30) jours avant de procéder à toute modification importante visant la garantie d'assurance, ou à l'annulation de ladite garantie d'assurance, un avis par écrit doit être envoyé par l'assureur à Sa Majesté. Tout avis de cette nature que reçoit l'entrepreneur doit être transmis sans délai à Sa Majesté.

**PARTIE II
ASSURANCE DE LA RESPONSABILITÉ CIVILE DES ENTREPRISES**

**ARC 1 Portée de l'assurance
(01/10/94)**

Le contrat d'assurance doit être établi sur un formulaire similaire à celui connu et désigné dans l'industrie de l'assurance sous l'appellation Assurance de la responsabilité civile des entreprises (base d'événement) – BAC 2100, et doit accorder un montant de garantie d'au moins 2 000 000 \$ (tous dommages confondus) pour des dommages corporels et matériels imputables au même événement ou à une série d'événements ayant la même origine. Les frais de justice ou autres déboursés de défense par suite de sinistre ou de réclamation ne viendront pas en déduction du montant de garantie.

**ARC 2 Garanties/Dispositions
(01/10/94)**

Le contrat d'assurance doit inclure les garanties/dispositions suivantes sans toutefois nécessairement s'y limiter :

- 2.1 La responsabilité découlant de la propriété, de l'existence de l'entretien ou de l'utilisation de lieux par l'entrepreneur et les activités nécessaires ou connexes à l'exécution du présent contrat.
- 2.2 L'extension de la garantie « Dommages matériels et/ou privation de jouissance ».



- 2.3 L'enlèvement ou l'affaiblissement d'un support soutenant des bâtiments ou terrains, que ce support soit naturel ou non.
- 2.4 La responsabilité découlant des appareils de levage et des monte-charge (y compris les escaliers roulants).
- 2.5 La responsabilité civile indirecte des entrepreneurs.
- 2.6 Les responsabilités contractuelles et assumées en vertu du présent contrat.
- 2.7 La responsabilité civile découlant des risques après travaux. En regard de la présente garantie, ainsi que toutes les autres garanties de cette Partie II des présentes Conditions d'assurance, l'assurance doit demeurer en vigueur pendant au moins un (1) an à partir de la date de délivrance du Certificat d'achèvement du représentant ministériel.
- 2.8 Responsabilité réciproque – La clause doit être rédigée comme suit :

Responsabilité réciproque – L'assurance telle que garantie par le présent contrat s'applique à toute demande d'indemnité faite à ou à toute action intentée contre n'importe quel assuré par n'importe quel autre assuré. La garantie d'assurance s'applique de la même façon et dans la même mesure que si un contrat distinct avait été établi à chacun d'eux. L'inclusion de plus d'un assuré n'augmente pas le montant de garantie de l'assureur.

- 2.9 Individualité des intérêts – La clause doit être rédigée comme suit :

Individualité des intérêts – La présente assurance, sous réserve des montants de garantie, s'applique séparément à chaque assuré de la même façon et dans la même mesure que si un contrat distinct avait été établi à chacun d'eux. L'inclusion de plus d'un assuré n'augmente pas le montant de garantie de l'assureur.

ARC 3 Risques additionnels (02/12/03)

Le contrat d'assurance doit couvrir ou être amendé pour couvrir les risques suivants, si l'entreprise y est soumise :

- 3.1 Dynamitage;
- 3.2 Battage de pieux et travail par caisson;
- 3.3 Reprise en sous-œuvre;
- 3.4 Risques associés aux activités de l'entrepreneur dans un aéroport en service;
- 3.5 Contamination par radioactivité par suite de l'utilisation d'isotopes commerciaux;
- 3.6 Endommagement à la partie d'un bâtiment existant hors de la portée directe d'un marché de rénovation, d'addition ou d'installation;
- 3.7 Risques maritimes reliés à la construction de jetés, quais et docks.



**ARC 4 Indemnités d'assurance
(01/10/94)**

Toute indemnité en vertu de la présente assurance est habituellement versée à un tiers réclamant.

**ARC 5 Franchise
(02/12/03)**

Le contrat d'assurance doit être établie avec une franchise d'au plus 10 000 \$ événement quant aux sinistres causés par dommages matériels.

**PART III
ASSURANCE DES CHANTIERS – RISQUES D'INSTALLATION – TOUS RISQUES**

**AC 1 Portée de l'assurance
(01/10/94)**

Le contrat d'assurance doit être établi pour assurer l'entreprise sur un base « Tous risques » donnant un couverture d'assurance identique à celle qui est fournie par les formulaires connues et désignées dans l'industrie des assurances sous les noms de l' « Assurances des Chantiers – Formule globale » ou « Risques d'installation – Tous Risques ».

**AC 2 Biens assurés
(01/10/94)**

Les biens assurés doivent comprendre :

- 2.1 les travaux, ainsi que tous les biens, équipement et matériaux devant être incorporés à l'entreprise achevée à l'endroit du projet, avant, durant et après leur installation, érection ou construction, y compris les essais;
- 2.2 les frais de déblaiement du chantier occasionnés par un sinistre couvert y ayant laissé des débris provenant de biens couverts par la présente assurance, y compris la démolition des biens endommagés, l'enlèvement de la glace et l'assèchement.

**AC 3 Indemnité d'assurance
(01/10/94)**

- 3.1 Toutes indemnités en vertu du contrat d'assurance doit être payées conformément à l'article CG28 des Conditions générales « C » du contrat.
- 3.2 Le contrat d'assurance doit stipuler que toute indemnité en vertu d'icelle doit être payé à Sa Majesté ou selon les directives du Ministre.
- 3.3 L'entrepreneur doit faire toutes choses et exécuter tous documents requis pour le paiement de l'indemnité d'assurance.

AC 4 Montant d'assurance



(01/10/94)

Le montant de l'assurance doit égalier au moins la somme de la valeur du contrat plus la valeur déclarée (s'il y a lieu) dans les documents du marché de tout le matériel et équipement fourni par Sa Majesté sur le chantier pour être incorporé à l'entreprise achevée et en faire partie.

AC 5 Franchise
(02/12/94)

La police doit être établie avec une franchise d'au plus 10 000 \$.

AC 6 Subrogation
(01/10/94)

La clause suivante doit être incluse dans le contrat d'assurance :

« Tous droits de subrogation ou transfert de droits sont par les présentes abandonnées contre toutes les personnes physiques ou morales ayant droit au bénéfice de la présente assurance. »

AC 7 Exclusion
(01/10/94)

Le contrat d'assurance peut comporter les exclusions normales sous réserve des exceptions suivantes :

- 7.1 Peuvent être exclus les frais inhérents à la bonne exécution des travaux, et rendus nécessaires par des défauts dans les matériaux, la main d'œuvre ou la conception, l'assurance produisant néanmoins ses effets en ce qui concerne les sinistres entraînés par voie de conséquence.
- 7.2 La perte ou les dommages causés par la contamination de matériaux radioactifs, sauf la perte ou les dommages résultant de l'utilisation d'isotopes commerciaux pour la mesure, l'inspection, le contrôle de la qualité, la radiographie ou la photographie industriels.
- 7.3 La mise en service et l'occupation de l'entreprise, en totalité ou en partie, doivent être permis pour les fins auxquels l'entreprise est destiné à son achèvement.



ATTESTATION D'ASSURANCE DE L'ASSUREUR
(À ÊTRE COMPLÈTE PAR L'ASSUREUR (NON PAR LE COURTIER) ET LIVRÉE AU CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES CANADA DANS LES TRENTE JOURS SUIVANT L'ACCEPTATION DE LA SOUMISSION)

MARCHÉ

DESCRIPTION DES TRAVAUX	NUMÉRO DE MARCHÉ	DATE D'ADJUDICATION
ENDROIT		

ASSUREUR

NOM
ADRESSE

COURTIER

NOM
ADRESSE

ASSURÉ

NOM DE L'ENTREPRENEUR
ADRESSE

ASSURÉ ADDITIONNEL

SA MAJESTÉ LA REINE DU CHEF DU CANADA REPRÉSENTÉE PAR LE CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES CANADA
--

LE PRÉSENT DOCUMENT ATTESTE QUE LES POLICES D'ASSURANCE SUIVANTES SONT PRÉSENTEMENT EN VIGUEUR ET COUVRENT TOUTES LES ACTIVITÉS DE L'ASSURÉ, EN FONCTION DU MARCHÉ DU CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES CANADA CONCLU ENTRE L'ASSURÉ DÉNOMMÉ ET LE CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES CANADA SELON LES CONDITIONS D'ASSURANCE « E ».

POLICE					
GENRE	NUMÉRO	DATE D'EFFET	DATE D'EXPIRATION	LIMITES DE GARANTIE	FRANCHISE
RESPONSABILITÉ CIVILE DES ENTREPRISES					
ASSURANCE DES CHANTIERS « TOUS RISQUES »					
RISQUES D'INSTALLATION « TOUS RISQUES »					

L'ASSUREUR CONVIENT DE DONNER UN PRÉAVIS DE TRENTE JOURS AU CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES CANADA EN CAS DE TOUTE MODIFICATION VISANT LA GARANTIE D'ASSURANCE OU LES CONDITIONS OU DE L'ANNULATION DE N'IMPORTE QUELLE POLICE OU GARANTIE QUI FONT PARTIE INTÉGRANTE DU CONTRAT.

NOM DU CADRE OU DE LA PERSONNE AUTORISÉE	SIGNATURE	DATE :
		NUMÉRO DE TÉLÉPHONE :



CGC1 Obligation de fournir une garantie de contrat

- 1.1 L'Entrepreneur doit, à ses propres frais, fournir une ou plusieurs des garanties de contrat mentionnées à l'article CGC2.
- 1.2 L'Entrepreneur doit fournir au représentant ministériel la garantie de contrat mentionnée au paragraphe CGC1.1 dans les 14 jours suivant la date à laquelle l'Entrepreneur reçoit un avis lui signifiant l'acceptation de sa soumission par Sa Majesté.

CGC2 Types et montants acceptables de garanties de contrat

- 2.1 L'Entrepreneur fournit au représentant ministériel conformément à l'article CGC1 :
 - 2.1.1 un cautionnement d'exécution et un cautionnement pour le paiement de la main-d'œuvre et des matériaux, représentant chacun au moins 50% du montant payable indiqué dans les Articles de convention; ou
 - 2.1.2 un cautionnement pour le paiement de la main-d'œuvre et des matériaux, représentant au moins 50% du montant payable indiqué dans les Articles de convention, et un dépôt de garantie représentant :
 - 2.1.2.1 au moins 10% du montant indiqué dans les Articles de convention, si ce montant n'excède pas 250 000 \$; ou
 - 2.1.2.2 25 000 \$, plus 5% de la partie du montant du Contrat indiqué dans les Articles de convention qui excède 250 000 \$; ou
 - 2.1.3 un dépôt de garantie représentant le montant prescrit à l'alinéa CGC2.1.2, majoré d'un supplément représentant 10% du montant du Contrat indiqué dans les Articles de convention.
- 2.2 Le cautionnement d'exécution et le cautionnement pour le paiement de la main-d'œuvre et des matériaux mentionnés au paragraphe CGC2.1 doivent être dans une forme approuvée et provenir d'une compagnie dont les cautionnements sont acceptés par Sa Majesté.
- 2.3 Le montant maximum du dépôt de garantie requis en vertu de l'alinéa CGC2.1.2 ne doit pas excéder 250 000 \$, quel que soit le montant du Contrat indiqué dans les Articles de convention.
- 2.4 Le dépôt de garantie mentionné aux alinéas CGC2.1.2 et CGC2.1.3 consiste en :
 - 2.4.1 une lettre de change payable à l'ordre du receveur général du Canada et certifiée par une institution financière approuvée ou tirée par une institution financière approuvée sur son propre compte; ou
 - 2.4.2 des obligations du gouvernement du Canada ou des obligations garanties inconditionnellement quant au capital et aux intérêts par le gouvernement du Canada.
- 2.5 Aux fins du paragraphe CGC2.4 :



- 2.5.1 une lettre de change est un ordre inconditionnel donné par écrit par l'Entrepreneur à une institution financière agréée et obligeant ladite institution à verser, sur demande et à une certaine date, une certaine somme au receveur général du Canada ou à l'ordre de ce dernier; et
- 2.5.2 si une lettre de change est certifiée par une institution financière autre qu'une banque à charte, elle doit être accompagnée d'une lettre ou d'une attestation estampillée confirmant que l'institution financière appartient à au moins l'une des catégories mentionnées à l'alinéa CGC2.5.3 ;
- 2.5.3 une institution financière agréée est :
 - 2.5.3.1 une société ou institution qui est membre de l'Association canadienne des paiements,
 - 2.5.3.2 une société qui accepte des dépôts qui sont garantis par la Société d'assurance-dépôts du Canada ou la Régie de l'assurance-dépôts du Québec jusqu'au maximum permis par la loi,
 - 2.5.3.3 une caisse de crédit au sens de l'alinéa 137(6)(b) de la *Loi de l'impôt sur le revenu*,
 - 2.5.3.4 une société qui accepte du public des dépôts dont le remboursement est garanti par Sa Majesté du chef d'une province, ou
 - 2.5.3.5 la Société canadienne des postes.
- 2.5.4 les obligations mentionnées à l'alinéa CGC2.4.2 doivent être :
 - 2.5.4.1 payables au porteur ;
 - 2.5.4.2 accompagnées d'un document de transfert dûment exécuté à l'ordre du receveur général du Canada, dûment exécuté et dans la forme prescrite par le Règlement concernant les obligations intérieures du Canada; ou
 - 2.5.4.3 enregistrées quant au capital ou quant au capital et aux intérêts au nom du receveur général du Canada, conformément au Règlement concernant les obligations intérieures du Canada; et
 - 2.5.4.4 fournies à leur valeur courante sur le marché à la date du Contrat.



Contract Number / Numéro du contrat
Security Classification / Classification de sécurité

**SECURITY REQUIREMENTS CHECK LIST (SRCL)
LISTE DE VÉRIFICATION DES EXIGENCES RELATIVES À LA SÉCURITÉ (LVERS)**

PART A - CONTRACT INFORMATION / PARTIE A - INFORMATION CONTRACTUELLE

1. Originating Government Department or Organization / Ministère ou organisme gouvernemental d'origine	2. Branch or Directorate / Direction générale ou Direction
3. a) Subcontract Number / Numéro du contrat de sous-traitance	3. b) Name and Address of Subcontractor / Nom et adresse du sous-traitant

4. Brief Description of Work / Brève description du travail

5. a) Will the supplier require access to Controlled Goods? / Le fournisseur aura-t-il accès à des marchandises contrôlées? No / Non Yes / Oui

5. b) Will the supplier require access to unclassified military technical data subject to the provisions of the Technical Data Control Regulations? / Le fournisseur aura-t-il accès à des données techniques militaires non classifiées qui sont assujetties aux dispositions du Règlement sur le contrôle des données techniques? No / Non Yes / Oui

6. Indicate the type of access required / Indiquer le type d'accès requis

6. a) Will the supplier and its employees require access to PROTECTED and/or CLASSIFIED information or assets? / Le fournisseur ainsi que les employés auront-ils accès à des renseignements ou à des biens PROTÉGÉS et/ou CLASSIFIÉS? No / Non Yes / Oui
(Specify the level of access using the chart in Question 7. c) / (Préciser le niveau d'accès en utilisant le tableau qui se trouve à la question 7. c)

6. b) Will the supplier and its employees (e.g. cleaners, maintenance personnel) require access to restricted access areas? No access to PROTECTED and/or CLASSIFIED information or assets is permitted. / Le fournisseur et ses employés (p. ex. nettoyeurs, personnel d'entretien) auront-ils accès à des zones d'accès restreintes? L'accès à des renseignements ou à des biens PROTÉGÉS et/ou CLASSIFIÉS n'est pas autorisé. No / Non Yes / Oui

6. c) Is this a commercial courier or delivery requirement with **no** overnight storage? / S'agit-il d'un contrat de messagerie ou de livraison commerciale **sans** entreposage de nuit? No / Non Yes / Oui

7. a) Indicate the type of information that the supplier will be required to access / Indiquer le type d'information auquel le fournisseur devra avoir accès

Canada <input type="checkbox"/>	NATO / OTAN <input type="checkbox"/>	Foreign / Étranger <input type="checkbox"/>
---------------------------------	--------------------------------------	---

7. b) Release restrictions / Restrictions relatives à la diffusion

No release restrictions / Aucune restriction relative à la diffusion <input type="checkbox"/> Not releasable / À ne pas diffuser <input type="checkbox"/> Restricted to: / Limité à: <input type="checkbox"/> Specify country(ies): / Préciser le(s) pays:	All NATO countries / Tous les pays de l'OTAN <input type="checkbox"/> Restricted to: / Limité à: <input type="checkbox"/> Specify country(ies): / Préciser le(s) pays:	No release restrictions / Aucune restriction relative à la diffusion <input type="checkbox"/> Restricted to: / Limité à: <input type="checkbox"/> Specify country(ies): / Préciser le(s) pays:
---	--	--

7. c) Level of information / Niveau d'information

PROTECTED A / PROTÉGÉ A <input type="checkbox"/>	NATO UNCLASSIFIED / NATO NON CLASSIFIÉ <input type="checkbox"/>	PROTECTED A / PROTÉGÉ A <input type="checkbox"/>
PROTECTED B / PROTÉGÉ B <input type="checkbox"/>	NATO RESTRICTED / NATO DIFFUSION RESTREINTE <input type="checkbox"/>	PROTECTED B / PROTÉGÉ B <input type="checkbox"/>
PROTECTED C / PROTÉGÉ C <input type="checkbox"/>	NATO CONFIDENTIAL / NATO CONFIDENTIEL <input type="checkbox"/>	PROTECTED C / PROTÉGÉ C <input type="checkbox"/>
CONFIDENTIAL / CONFIDENTIEL <input type="checkbox"/>	NATO SECRET / NATO SECRET <input type="checkbox"/>	CONFIDENTIAL / CONFIDENTIEL <input type="checkbox"/>
SECRET / SECRET <input type="checkbox"/>	COSMIC TOP SECRET / COSMIC TRÈS SECRET <input type="checkbox"/>	SECRET / SECRET <input type="checkbox"/>
TOP SECRET / TRÈS SECRET <input type="checkbox"/>		TOP SECRET / TRÈS SECRET <input type="checkbox"/>
TOP SECRET (SIGINT) / TRÈS SECRET (SIGINT) <input type="checkbox"/>		TOP SECRET (SIGINT) / TRÈS SECRET (SIGINT) <input type="checkbox"/>

Security Classification / Classification de sécurité
--



Contract Number / Numéro du contrat
Security Classification / Classification de sécurité

PART A (continued) / PARTIE A (suite)

8. Will the supplier require access to PROTECTED and/or CLASSIFIED COMSEC information or assets?
 Le fournisseur aura-t-il accès à des renseignements ou à des biens COMSEC désignés PROTÉGÉS et/ou CLASSIFIÉS? No / Non Yes / Oui
 If Yes, indicate the level of sensitivity:
 Dans l'affirmative, indiquer le niveau de sensibilité :

9. Will the supplier require access to extremely sensitive INFOSEC information or assets?
 Le fournisseur aura-t-il accès à des renseignements ou à des biens INFOSEC de nature extrêmement délicate? No / Non Yes / Oui
 Short Title(s) of material / Titre(s) abrégé(s) du matériel :
 Document Number / Numéro du document :

PART B - PERSONNEL (SUPPLIER) / PARTIE B - PERSONNEL (FOURNISSEUR)

10. a) Personnel security screening level required / Niveau de contrôle de la sécurité du personnel requis

<input type="checkbox"/> RELIABILITY STATUS COTE DE FIABILITÉ	<input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL CONFIDENTIEL	<input type="checkbox"/> SECRET SECRET	<input type="checkbox"/> TOP SECRET TRÈS SECRET
<input type="checkbox"/> TOP SECRET-SIGINT TRÈS SECRET - SIGINT	<input type="checkbox"/> NATO CONFIDENTIAL NATO CONFIDENTIEL	<input type="checkbox"/> NATO SECRET NATO SECRET	<input type="checkbox"/> COSMIC TOP SECRET COSMIC TRÈS SECRET
<input type="checkbox"/> SITE ACCESS ACCÈS AUX EMBLEMES			

Special comments:
 Commentaires spéciaux : _____

NOTE: If multiple levels of screening are identified, a Security Classification Guide must be provided.
 REMARQUE : Si plusieurs niveaux de contrôle de sécurité sont requis, un guide de classification de la sécurité doit être fourni.

10. b) May unscreened personnel be used for portions of the work?
 Du personnel sans autorisation sécuritaire peut-il se voir confier des parties du travail? No / Non Yes / Oui
 If Yes, will unscreened personnel be escorted?
 Dans l'affirmative, le personnel en question sera-t-il escorté? No / Non Yes / Oui

PART C - SAFEGUARDS (SUPPLIER) / PARTIE C - MESURES DE PROTECTION (FOURNISSEUR)

INFORMATION / ASSETS / RENSEIGNEMENTS / BIENS

11. a) Will the supplier be required to receive and store PROTECTED and/or CLASSIFIED information or assets on its site or premises?
 Le fournisseur sera-t-il tenu de recevoir et d'entreposer sur place des renseignements ou des biens PROTÉGÉS et/ou CLASSIFIÉS? No / Non Yes / Oui

11. b) Will the supplier be required to safeguard COMSEC information or assets?
 Le fournisseur sera-t-il tenu de protéger des renseignements ou des biens COMSEC? No / Non Yes / Oui

PRODUCTION

11. c) Will the production (manufacture, and/or repair and/or modification) of PROTECTED and/or CLASSIFIED material or equipment occur at the supplier's site or premises?
 Les installations du fournisseur serviront-elles à la production (fabrication et/ou réparation et/ou modification) de matériel PROTÉGÉ et/ou CLASSIFIÉ? No / Non Yes / Oui

INFORMATION TECHNOLOGY (IT) MEDIA / SUPPORT RELATIF À LA TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION (TI)

11. d) Will the supplier be required to use its IT systems to electronically process, produce or store PROTECTED and/or CLASSIFIED information or data?
 Le fournisseur sera-t-il tenu d'utiliser ses propres systèmes informatiques pour traiter, produire ou stocker électroniquement des renseignements ou des données PROTÉGÉS et/ou CLASSIFIÉS? No / Non Yes / Oui

11. e) Will there be an electronic link between the supplier's IT systems and the government department or agency?
 Disposera-t-on d'un lien électronique entre le système informatique du fournisseur et celui du ministère ou de l'agence gouvernementale? No / Non Yes / Oui



PART C - (continued) / PARTIE C - (suite)

For users completing the form **manually** use the summary chart below to indicate the category(ies) and level(s) of safeguarding required at the supplier's site(s) or premises.

Les utilisateurs qui remplissent le formulaire **manuellement** doivent utiliser le tableau récapitulatif ci-dessous pour indiquer, pour chaque catégorie, les niveaux de sauvegarde requis aux installations du fournisseur.

For users completing the form **online** (via the Internet), the summary chart is automatically populated by your responses to previous questions.

Dans le cas des utilisateurs qui remplissent le formulaire **en ligne** (par Internet), les réponses aux questions précédentes sont automatiquement saisies dans le tableau récapitulatif.

SUMMARY CHART / TABLEAU RÉCAPITULATIF

Category / Catégorie	PROTECTED / PROTÉGÉ			CLASSIFIED / CLASSIFIÉ			NATO				COMSEC						
	A	B	C	CONFIDENTIAL / CONFIDENTIEL	SECRET	TOP SECRET / TRÈS SECRET	NATO RESTRICTED / NATO DIFFUSION RESTREINTE	NATO CONFIDENTIAL / NATO CONFIDENTIEL	NATO SECRET	COSMIC TOP SECRET / COSMIC TRÈS SECRET	PROTECTED / PROTÉGÉ			CONFIDENTIAL / CONFIDENTIEL	SECRET	TOP SECRET / TRÈS SECRET	
											A	B	C				
Information / Assets / Renseignements / Biens / Production																	
IT Media / Support TI																	
IT Link / Lien électronique																	

12. a) Is the description of the work contained within this SRCL PROTECTED and/or CLASSIFIED? No Yes
 La description du travail visé par la présente LVERS est-elle de nature PROTÉGÉE et/ou CLASSIFIÉE? Non Oui

If Yes, classify this form by annotating the top and bottom in the area entitled "Security Classification".
Dans l'affirmative, classifiez le présent formulaire en indiquant le niveau de sécurité dans la case intitulée « Classification de sécurité » au haut et au bas du formulaire.

12. b) Will the documentation attached to this SRCL be PROTECTED and/or CLASSIFIED? No Yes
 La documentation associée à la présente LVERS sera-t-elle PROTÉGÉE et/ou CLASSIFIÉE? Non Oui

If Yes, classify this form by annotating the top and bottom in the area entitled "Security Classification" and indicate with attachments (e.g. SECRET with Attachments).
Dans l'affirmative, classifiez le présent formulaire en indiquant le niveau de sécurité dans la case intitulée « Classification de sécurité » au haut et au bas du formulaire et indiquez qu'il y a des pièces jointes (p. ex. SECRET avec des pièces jointes).



Contract Number / Numéro du contrat
Security Classification / Classification de sécurité

PART D - AUTHORIZATION / PARTIE D - AUTORISATION

13. Organization Project Authority / Chargé de projet de l'organisme			
Name (print) - Nom (en lettres moulées)		Title - Titre	Signature
Telephone No. - N° de téléphone	Facsimile No. - N° de télécopieur	E-mail address - Adresse courriel	Date
14. Organization Security Authority / Responsable de la sécurité de l'organisme			
Name (print) - Nom (en lettres moulées)		Title - Titre	Signature
Telephone No. - N° de téléphone	Facsimile No. - N° de télécopieur	E-mail address - Adresse courriel	Date
15. Are there additional instructions (e.g. Security Guide, Security Classification Guide) attached? Des instructions supplémentaires (p. ex. Guide de sécurité, Guide de classification de la sécurité) sont-elles jointes?			<input type="checkbox"/> No / Non <input type="checkbox"/> Yes / Oui
16. Procurement Officer / Agent d'approvisionnement			
Name (print) - Nom (en lettres moulées) Collin Long		Title - Titre Senior Contracting Officer	Signature
Telephone No. - N° de téléphone	Facsimile No. - N° de télécopieur	E-mail address - Adresse courriel Collin.Long@nrc-cnrc.gc.ca	Date
17. Contracting Security Authority / Autorité contractante en matière de sécurité			
Name (print) - Nom (en lettres moulées)		Title - Titre	Signature
Telephone No. - N° de téléphone	Facsimile No. - N° de télécopieur	E-mail address - Adresse courriel	Date