



Travaux publics et
Services gouvernementaux Canada
District de Québec

Public Works and
Government Services Canada
Quebec District

DEVIS : Devis mécanique
POUR SOUMISSION

TITRE : Remplacement de la toiture
Centre de foresterie des Laurentides

N° DOSSIER : R.078957.002

DATE : 9 mai 2016

NUMÉRO	TITRE	NB PAGE
21 05 01	Électromécanique – Prescriptions générales (administration)	4
21 05 02	Mécanique – Prescriptions générales (technique)	5
21 05 03	Prescriptions supplémentaires pour l'existant	1
22 00 03	Plomberie – Exigences générales	1
22 13 17	Tuyauterie d'évacuation et de ventilation – Fonte et cuivre	3
23 00 07	Ventilation – Exigences générales	1
23 05 05	Installation de la tuyauterie	3
23 05 29	Supports et suspensions pour tuyauterie et appareils de CVCA	7
23 05 49	Systèmes de protection parasismique – Bâtiments de type P2	6
23 05 53	Identification des réseaux et des appareils mécaniques	3
23 07 15	Calorifuges pour tuyauterie	8

LISTE DES PLANS

PLOMBERIE

M01-TO-R_078957_002

FIN DE LA SECTION

Stéphane Gour, ing.
Pour soumission

Émission		Date	Par
	99 %	25 avril 2016	SG
X	Pour soumission	9 mai 2016	SG

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

- 1.1.1 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature du représentant ministériel.
- 1.1.2 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
 - 1.1.2.1 Les détails de montage;
 - 1.1.2.2 Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien des appareils.
- 1.1.3 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques :
 - 1.1.3.1 Les dessins de détails des socles, des supports/suspensions et des boulons d'ancrage;
 - 1.1.3.2 Les données relatives à la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant;
 - 1.1.3.3 Les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement;
 - 1.1.3.4 Un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants;
 - 1.1.3.5 Un certificat de conformité aux codes pertinents.
- 1.1.4 En plus de la lettre d'envoi. Préciser le numéro de la section et de l'article en question.
- 1.1.5 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - 1.1.5.1 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit être approuvé, avant l'inspection finale, par le représentant ministériel qui conservera les copies finales.
 - 1.1.5.2 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
 - 1.1.5.2.1 Les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commande/régulation d'ambiance;
 - 1.1.5.2.2 Une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation;
 - 1.1.5.2.3 Une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers;
 - 1.1.5.2.4 Les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composant;
 - 1.1.5.2.5 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/matériels;
 - 1.1.5.2.6 Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement;
 - 1.1.5.2.7 Le code de couleurs.
 - 1.1.5.3 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
 - 1.1.5.3.1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant;
 - 1.1.5.3.2 Un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
 - 1.1.5.4 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :

- 1.1.5.4.1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/matériels, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée;
- 1.1.5.4.2 Les résultats des essais de performance des appareils/matériels;
- 1.1.5.4.3 Toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les documents contractuels.
- 1.1.5.5 Approbation
 - 1.1.5.5.1 Aux fins d'approbation, soumettre au représentant ministériel deux (2) exemplaires de la version préliminaire du manuel d'exploitation et d'entretien. À moins de directives contraires de la part du représentant ministériel les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
 - 1.1.5.5.2 Apporter les modifications requises au manuel d'exploitation et d'entretien et le soumettre de nouveau au représentant ministériel.
- 1.1.5.6 Renseignements additionnels
 - 1.1.5.6.1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'exploitation et d'entretien si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
- 1.1.5.7 Documents à conserver sur place
 - 1.1.5.7.1 Le représentant ministériel fournira un (1) jeu de dessins de mécaniques reproductibles y indiquer, au fur et à mesure, tous les changements apportés au cours de l'exécution des travaux.
 - 1.1.5.7.2 Reporter les renseignements notés sur la copie sur les dessins de manière que ces derniers montrent les systèmes et appareils mécaniques tels qu'ils sont effectivement installés.
 - 1.1.5.7.3 Utiliser un stylo à encre indélébile de couleur différente pour chaque réseau.
 - 1.1.5.7.4 Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.
- 1.1.5.8 Dessins d'après exécution
 - 1.1.5.8.1 Avant de procéder aux opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA), compléter les dessins d'après exécution.
 - 1.1.5.8.2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : « DESSIN D'APRÈS EXÉCUTION : LE PRÉSENT DESSIN A ÉTÉ REVU ET IL MONTRE LES SYSTÈMES/APPAREILS MÉCANIQUES TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS ». (Signature de l'Entrepreneur) (Date).
 - 1.1.5.8.3 Soumettre les dessins au représentant ministériel, aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.
 - 1.1.5.8.4 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage de réseaux de CVCA avec, en main, les dessins d'après exécution.
 - 1.1.5.8.5 Soumettre les copies reproductibles des dessins d'après exécution complétés, avec le manuel d'exploitation et d'entretien.
- 1.1.5.9 Soumettre des jeux de dessins d'après exécution, qui seront joints au rapport définitif d'ERE.

1.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

1.2.1 Assurance de la qualité : selon la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.

1.3 ENTRETIEN

1.3.1 Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des appareils/matériels, selon les recommandations des fabricants.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

1.4.1 Gestion et élimination des déchets : Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.5 PRESCRIPTION GÉNÉRALE SUPPLÉMENTAIRE

1.5.1 Se référer à la section 21 05 02.

2. PRODUITS

2.1.1 Sans objet.

3. EXÉCUTION

3.1 RÉPARATION/REMISE EN ÉTAT

3.1.1 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.

3.1.2 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été trop gravement endommagé pour nécessiter seulement une couche de primaire et des retouches.

3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

3.2.1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE, de la PARTIE 1.

3.2.2 Contrôles effectués sur place par le fabricant

3.2.2.1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE, de la PARTIE 1.

3.2.2.2 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 oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.

3.2.2.3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

3.3 DÉMONSTRATION

3.3.1 Le représentant ministériel utilisera certains appareils, équipements et systèmes, aux fins d'essai, avant même qu'ils aient été acceptés. Fournir la main-d'œuvre, les matériels et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.

- 3.3.2 Fournir les outils, les matériels 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, équipements et systèmes, avant l'acceptation de ceux-ci.
- 3.3.3 Lorsque cela est précisé ailleurs dans la Division 22 ou la Division 23, les fabricants doivent faire la démonstration du fonctionnement des appareils, équipements et systèmes et assurer la formation connexe du personnel.
- 3.3.4 Le matériel didactique doit comprendre, entre autres, le manuel d'exploitation et d'entretien, les dessins d'après exécution et des aides audio-visuelles.
- 3.3.5 Les exigences relatives aux heures de formation requises sont indiquées dans chaque section pertinente.

3.4 PROTECTION

- 3.4.1 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures de la tuyauterie.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 GÉNÉRALITÉS

- 1.1.1 La présente section traite de sujets communs à toutes les sections de mécanique.
- 1.1.2 Les sections du devis de l'architecture font partie intégrante de cette section.
- 1.1.3 Instructions générales :
 - 1.1.3.1 Les présentes instructions définissent surtout les particularités à respecter et ne mentionnent pas les éléments usuels de conception que l'on s'attend normalement de retrouver aux plans et devis.
 - 1.1.3.2 En cas de divergences entre les normes, les codes et les présentes instructions, les demandes les plus sévères et exigeantes doivent être appliquées.
- 1.1.4 Examen des plans devis et des lieux :
 - 1.1.4.1 Avant de remettre sa soumission, le soumissionnaire doit visiter les lieux et les aires environnantes, afin de se familiariser avec tout ce qui pourrait affecter les travaux de quelque façon que ce soit. Aucune réclamation due à l'ignorance des conditions locales n'est reconnue par le propriétaire.
 - 1.1.4.2 Le soumissionnaire doit étudier avec soin les plans et devis de structure, d'architecture et de design afin de s'assurer que les travaux du présent contrat pourront être exécutés d'une façon satisfaisante, tel qu'indiqué sur les plans. Avant de commencer les travaux, examiner le travail des autres spécialités et signaler au représentant ministériel tout défaut ou tout obstacle à l'exécution des travaux décrits au présent devis ou influant sur la garantie exigée.
 - 1.1.4.3 Aucune indemnité supplémentaire ne sera accordée à l'entrepreneur pour les conséquences de sa négligence à faire cet examen.
- 1.1.5 Mise en marche :
 - 1.1.5.1 Installer et mettre en marche les systèmes couverts par le présent devis de manière à ce qu'ils remplissent la fonction pour laquelle ils ont été conçus.
- 1.1.6 Il est de la responsabilité des entrepreneurs de vérifier auprès des autorités compétentes que leurs choix de matériaux et systèmes répondent aux exigences des codes et règlements en vigueur.

1.2 SERVICES PRIVÉS

- 1.2.1 Installations connues :
 - 1.2.1.1 Consulter le représentant ministériel avant d'entreprendre les travaux et se conformer à ses directives écrites.
 - 1.2.1.2 Une fois les installations repérées, les dommages causés au cours des travaux d'excavation et les frais de réparation et de remplacement qui en découlent sont à la charge des présentes.

1.3 COORDINATION

- 1.3.1 Éviter les conflits en coordonnant les travaux avec ceux des autres sections.
- 1.3.2 Situer les réseaux de distribution, l'équipement et le matériel, de manière à limiter les entraves durant le déroulement des travaux et à conserver le plus d'espace utile possible.
- 1.3.3 En cas d'entrave au travail, le représentant ministériel doit approuver les changements de l'équipement et du matériel, sans égard, à ce que prévoit le calendrier d'exécution.

L'entrepreneur aura la responsabilité de faire approuver de tels changements et en faire rapport au représentant ministériel avant d'en faire l'exécution.

1.4 RÈGLEMENTS ET NORMES

- 1.4.1 Se conformer à toutes les lois, codes et règlements en vigueur régissant le corps de métier concerné, tels que Code canadien de construction (CNB Canada 2010), Code de plomberie du Québec dernière édition, Association canadienne de normalisation (ACNOR), Office des normes générales du Canada (ONGC), Underwriters Laboratories of Canada (ULC).
- 1.4.2 Obtenir et payer tous les permis, licences ou certificats d'inspection requis.
- 1.4.3 Présenter des certificats attestant la conformité des ouvrages avec les exigences des autorités compétentes.

1.5 PLANS ET DEVIS

- 1.5.1 Tous les documents contractuels se complètent les uns les autres et toute instruction se trouvant dans l'un d'eux est exécutoire au même titre que si elle se retrouve dans tous les documents.
- 1.5.2 S'il survient des contradictions entre les divers documents contractuels, ces derniers sont interprétés les uns par rapport aux autres selon l'ordre suivant :
 - 1.5.2.1 Le contrat;
 - 1.5.2.2 L'avis aux soumissionnaires et l'avis d'appel d'offres;
 - 1.5.2.3 Les conditions générales;
 - 1.5.2.4 Le devis technique;
- 1.5.3 De plus, les documents complémentaires ont préséance sur les documents qu'ils complètent.
- 1.5.4 Les plans ne servent qu'à guider l'entrepreneur et ses sous-traitants quant au nombre et l'emplacement approximatifs des conduits, tuyaux ou autres.
- 1.5.5 Pour fin d'exécution et advenant un obstacle à contourner; l'emplacement d'une gaine, d'un tuyau, d'une grille, d'un diffuseur, d'un équipement, d'un élément de régulation, CTC... pourra être déplacé dans un rayon de (3) mètres à partir de l'endroit indiqué sans frais additionnels.

1.6 MATÉRIEL : EXIGENCES CONCERNANT LA MISE EN PLACE

- 1.6.1 Afin de conserver l'uniformité, n'utiliser que des produits d'un seul fabricant lorsqu'il s'agit de matériel ou d'équipement de même type ou catégorie, et ce, sauf indications contraires.
- 1.6.2 Suivre les recommandations du fabricant en ce qui a trait à la sécurité, aux possibilités de visite, à la maintenance et aux réparations.
- 1.6.3 S'assurer que la maintenance et le démontage pourront se faire sans nuire aux éléments de la construction ou aux autres installations.
- 1.6.4 Prévoir des moyens d'accéder au matériel, aux fins d'entretien, y compris aux paliers lubrifiés à vie.
- 1.6.5 Lorsque c'est possible, aligner les rives des pièces d'équipement ainsi que celles des regards de nettoyage rectangulaires et d'autres articles du même genre avec les murs du bâtiment.

1.7 RESPONSABILITÉ PENDANT LA MISE À L'ESSAI TEMPORAIRE

- 1.7.1 Protéger l'ouvrage contre les pertes ou dommages jusqu'à son acceptation.
- 1.7.2 Pendant l'usage temporaire, la période de garantie ne sera pas touchée.
- 1.7.3 Le propriétaire peut utiliser les installations et l'équipement aux fins des essais avant de les avoir acceptés. Pourvoir la main-d'œuvre, le matériel et les instruments nécessaires pour les essais.

- 1.7.4 Nettoyer et remettre à neuf et en bon état de fonctionnement les installations et les équipements utilisés avant leur acceptation et isoler les équipements qui pourraient être endommagés.
- 1.7.5 Empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des installations et des équipements pendant leur utilisation temporaire.

1.8 INSTALLATION ET APPAREILS ÉLECTRIQUES

- 1.8.1 Les travaux d'électricité doivent être effectués conformément aux prescriptions du code d'électricité du Québec, dernière édition, selon les prescriptions du paragraphe suivant.
 - 1.8.1.1 L'équipement électrique doit porter une approbation ACNOR. Obtenir les étiquettes d'inspections spéciales requises par l'autorité provinciale compétente.

1.9 VIS, BOULONS ET ATTACHES

- 1.9.1 Utiliser la quincaillerie commerciale ordinaire, de grosseur et de modèles courants, dont la matière et le fini conviennent aux besoins et sont similaires en tous points.

1.10 SUPPORTS POUR PIÈCES D'ÉQUIPEMENT

- 1.10.1 L'entrepreneur doit fournir tous les accessoires et les contreplaqués nécessaires à l'installation des équipements mécaniques.

1.11 OUVRAGES CACHÉS

- 1.11.1 Aucun ouvrage ne pourra être dissimulé sans assentiment.
- 1.11.2 S'il advenait que l'entrepreneur spécialisé manque à cette clause, celui-ci pourra être dans l'obligation de découvrir les travaux cachés. Les frais encourus seront alors à la charge du contrevenant, que les travaux soient bien exécutés ou non.

1.12 ESSAIS

- 1.12.1 Donner un préavis écrit de 24 heures de la date des essais.
- 1.12.2 Ne pas calorifuger ni dissimuler les ouvrages avant qu'ils aient été éprouvés et approuvés.
- 1.12.3 Effectuer les essais en présence des personnes responsables et du représentant du propriétaire.
- 1.12.4 Assumer tous les coûts y compris ceux de la reprise de l'essai et de la remise en état.
- 1.12.5 Tuyauterie :
 - 1.12.5.1 Faire l'essai hydrostatique des réseaux de tuyauterie à une pression égale à 1,5 fois la pression de service du réseau, ou à une pression d'au moins 860 kPa; choisir la plus élevée de ces deux valeurs.
 - 1.12.5.2 Sauf indications contraires, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de 4 heures.
 - 1.12.5.3 Faire l'essai de la tuyauterie d'évacuation et de ventilation conformément aux exigences du Code national du bâtiment et de celles des autorités compétentes.
 - 1.12.5.4 Effectuer les essais conformément aux prescriptions stipulées dans les sections pertinentes du devis.
 - 1.12.5.5 Avant de procéder aux essais, isoler ou débrancher toute pièce d'équipement ou autre matériel non conçu pour résister aux pressions d'essais.

1.13 MATÉRIAUX

- 1.13.1 Pourvoir des matériaux, équipements et ensembles neufs, de conception et de qualité reconnue, de modèle récent, dont les caractéristiques sont connues et dont les pièces de remplacement sont disponibles sur demande.
- 1.13.2 Ces matériaux seront conformes aux normes applicables et porteront les sceaux requis pour leur utilisation, entre autres : CSA, CEMA, ASTM, ASME, UL, AWWA, CGSR, BNQ, etc.

1.14 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

- 1.14.1 Prévoir des raccords diélectriques pour joindre des tuyaux et des équipements faits de métaux différents.
- 1.14.2 Raccords compatibles avec le type de réseau et pouvant supporter la pression nominale de ce dernier.
- 1.14.3 Utiliser des raccords unions diélectriques pour joindre des tuyaux dont le diamètre nominal est égal ou inférieur à DN 2 et des brides diélectriques pour joindre des tuyaux dont le diamètre nominal est supérieur à DN 2.

1.15 FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- 1.15.1 Fournir les outils, le matériel et les services d'instructeurs qualifiés pour assurer la formation du personnel d'exploitation et d'entretien quant au fonctionnement, à la commande, au réglage, au diagnostic des problèmes et à l'entretien de tous les systèmes et du matériel, durant les heures normales de travail et avant l'acceptation et la remise des systèmes et du matériel.
- 1.15.2 Lorsque d'autres prescriptions des divisions 21, 22 et 23 le précisent, les fabricants doivent procéder à des démonstrations et assurer la formation du personnel.
- 1.15.3 Les cours de formation doivent être basés sur le contenu du manuel d'exploitation et d'entretien et les dessins tels que construits.
- 1.15.4 Les exigences relatives aux heures de formation requises sont indiquées dans chaque section pertinente.

1.16 PRODUITS SPÉCIFIÉS

- 1.16.1 Les dessins et devis font mention de noms de manufacturiers d'équipements et de numéros de catalogue correspondant aux produits spécifiés. Le soumissionnaire est tenu de présenter sa soumission avec les matériaux et équipements spécifiés.
- 1.16.2 Si le soumissionnaire désire présenter des alternatives, il est tenu de joindre à sa soumission, la liste des équivalents en indiquant pour chaque produit : la marque, le numéro de modèle, les caractéristiques techniques et le montant du crédit s'il y a lieu. Tout équivalent présenté après l'entrée des soumissions sera rejeté.
- 1.16.3 L'entrepreneur sera tenu de faire approuver ses équivalences par le représentant ministériel qui sera seul juge pour accepter ou refuser les équivalences proposées. En cas de refus du représentant ministériel, l'entrepreneur sera tenu de fournir les matériaux spécifiés sans rémunération supplémentaire, y compris les frais encourus. Ceci peut aller jusqu'à défrayer le coût de l'analyse par le représentant ministériel, de ces demandes d'équivalences.
- 1.16.4 Dix (10) jours après l'adjudication du contrat et avant de passer toute commande de matériaux, fournir au représentant ministériel, pour approbation, la liste des fabricants des équipements choisis.

1.17 DÉLAI D'EXÉCUTION

- 1.17.1 L'entrepreneur général a la responsabilité entière de la coordination du projet et du suivi de l'échéancier. Si les travaux ne sont pas complétés au jour fixé par les documents contractuels,

l'entrepreneur doit payer au représentant ministériel, à titre de dommage pour avoir prolongé la charge du représentant ministériel surveillant, tous les frais encourus pour la surveillance des travaux, incluant les frais de déplacement, de subsistance et d'hébergement, pour la période excédentaire.

2. MATÉRIAUX

2.1.1 Sans objet.

3. MATÉRIAUX

3.1.1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 TRAVAUX DANS UN BÂTIMENT EXISTANT

1.1.1 Généralités :

- 1.1.1.1 L'entrepreneur devra visiter les lieux afin de constater l'envergure des travaux à effectuer dans l'édifice. Il devra vérifier le type de construction afin de constater les difficultés qui seront rencontrées lors de la construction à cause des murs, poutres, conduits, fils, tuyaux, etc. qui sont déjà en place et/ou qui sont prévus aux plans.
- 1.1.1.2 Aucune indemnité supplémentaire ne sera accordée par suite d'omission de la part de l'entrepreneur d'effectuer toutes les vérifications requises.
- 1.1.1.3 L'entrepreneur devra prendre note qu'il aura la responsabilité d'enlever tout l'équipement mécanique existant non réutilisé à la suite des présents travaux. Les coûts pour ces travaux seront inclus dans sa soumission.

1.2 AUTRES SPÉCIALITÉS

- 1.2.1 L'entrepreneur consultera avec soin les dessins des autres spécialités avant de présenter sa soumission afin de constater les modifications à l'édifice existant et de coordonner ses travaux.

1.3 TUYAUTERIES ET GAINES NON UTILISÉES

- 1.3.1 Lorsque des tuyaux ou des gaines existantes ne sont plus utilisés après modification, ceux-ci ainsi que tous les supports devront être enlevés en totalité.

1.4 OBSTACLES

- 1.4.1 Tous les déplacements et/ou contournements d'obstacles seront effectués par le présent entrepreneur selon les indications de l'ingénieur.

1.5 TRAVAUX DE DÉMOLITION

- 1.5.1 Les travaux de démolition suivants devront être effectués par l'entrepreneur concerné par ces travaux.
 - 1.5.1.1 Boucher de façon étanche les raccords et les sorties existantes non réutilisées sur les tuyauteries et les gaines maîtresses.
 - 1.5.1.2 Utiliser des bouchons faits du même matériel et du même calibre que les tuyauteries et les gaines maîtresses.
 - 1.5.1.3 Tout autre travail requis.
- 1.5.2 Tous les matériaux, appareils et équipements provenant de la démolition demeureront la propriété du propriétaire et l'entrepreneur devra en disposer en un endroit déterminé par celui-ci selon les cas.

2. PRODUITS

- 2.1.1 Sans objet.

3. EXÉCUTION

- 3.1.1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 PORTÉE DES TRAVAUX

- 1.1.1 Les travaux comprennent sans y être limités, la main-d'œuvre, les matériaux, l'installation, les épreuves et la mise en service des systèmes ou parties de systèmes de plomberie de cet ouvrage.

1.2 ÉTENDUE DES TRAVAUX

- 1.2.1 La présente section précise les exigences pour la discipline Plomberie concernant les résultats des travaux.

Les divisions 21, 22 et 23 font partie intégrante de cette section.

- 1.2.1.1 Les travaux comprennent, sans s'y limiter, la fourniture, la manutention, le transport, la mise en place et l'installation de tous les systèmes et accessoires décrits plus loin et/ou sur les dessins, le tout devant être opérationnel.

- 1.2.1.2 Fournir et installer des nouveaux événements.

- 1.2.1.3 Raccorder des nouveaux avaloirs de toit fournis et installés par d'autres.

- 1.2.1.4 Raccorder les nouveaux avaloirs de toit sur le réseau de drainage pluvial existant.

- 1.2.1.5 Remplacer des événements de mécaniques.

- 1.2.1.6 Procéder au raccordement des divers services requis à tous les équipements fournis par d'autres sections.

- 1.2.1.7 Fournir et installer les supports et suspensions pour tuyauterie conformément à la section 23 05 29.

- 1.2.1.8 Tous autres systèmes et/ou équipements propres au projet.

- 1.2.1.9 Procéder à l'identification de la tuyauterie, des équipements et autres accessoires, conformément à la section 23 05 53.

- 1.2.1.10 Procéder aux travaux de calorifugeage conformément à la section 23 07 15.

- 1.2.1.11 Travaux dans le bâtiment existant.

- 1.2.1.12 Inclure tous les tests requis.

- 1.2.1.13 Obtenir tous les permis requis.

1.3 NORMES DE RÉFÉRENCE

- 1.3.1 Le tout doit être conforme au « Code national de plomberie du Canada », dernière édition, et aux exigences des autorités municipales.

1.4 EXIGENCES DES ORGANISMES DE RÉGLEMENTATION

- 1.4.1 L'équipement électrique doit porter une étiquette de l'ACNOR, ainsi que celle de l'ULC certifiant qu'il répond aux normes d'essais de ces organismes et qu'il a été inscrit sur leurs listes d'homologation.

1.5 LISTE DES DESSINS D'ATELIER À SOUMETTRE

- 1.5.1 La liste des dessins d'atelier à soumettre pour approbation est jointe à l'annexe « A ».

FIN DE LA SECTION

Remplacement de la toiture
Centre de foresterie des Laurentides
TPSGC
R.078957.002

Plomberie –
Exigences générales

Section 22 00 03

ANNEXE A

LISTE DES DESSINS D'ATELIER À SOUMETTRE

ENTREPRENEUR :		TITRE DU PROJET :	Remplacement de la toiture
SPÉCIALITÉ :	PLOMBERIE		Centre de foresterie des Laurentides
RESPONSABLE DE PROJET :		NO DU PROJET :	112018.003

[illegible]

Note : Tous les dessins d'atelier doivent nous parvenir en un seul et même envoi.

Préparé par :	Pascal Boily, techn
Date :	2016-04-21

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- 1.1.1 Tuyauterie d'évacuation et de ventilation en fonte et en cuivre, matériaux et méthodes d'installation connexes.

1.2 RÉFÉRENCES

- 1.2.1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - 1.2.1.1 ASTM B 32, Specification for Solder Metal.
 - 1.2.1.2 ASTM B 306, Specification for Copper Drainage Tube (DWV).
 - 1.2.1.3 ASTM C 564, Specification for Rubber Gaskets for Cast Iron Soil Pipe and Fittings.
- 1.2.2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - 1.2.2.1 CSA B67, Tuyaux de distribution d'eau, tuyaux de renvoi, siphons, coudes et accessoires en plomb.
 - 1.2.2.2 CAN/CSA-B70, Tuyaux et raccords d'évacuation d'eaux usées en fonte et méthodes de raccordement.
 - 1.2.2.3 CAN/CSA-B125, Robinetterie sanitaire.
 - 1.2.2.4 CSA-B602, Raccords d'évacuation de tuyauterie.
- 1.2.3 Green Seal Environmental Standards (GSES): Standard GS-36, Commercial Adhesives.
- 1.2.4 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State: SCAQMD Rule 1168, Adhesive and Sealant Applications.
- 1.2.5 Code National de plomberie du Canada, dernière édition.
- 1.2.6 Underwriters Laboratories of Canada (ULC) : ULC S201.2, Raccord d'évacuation de tuyauterie.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- 1.3.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux sections 21 05 01, 21 05 02—Prescriptions générales.
- 1.3.2 Fiches techniques : soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie, les raccords et les produits d'étanchéité. Ces fiches doivent indiquer le taux d'émission de COV des adhésifs et des solvants pendant l'application et la période de cure.
- 1.3.3 Sur demande de l'ingénieur, soumettre les échantillons du produit ou une de ses composantes décrites dans la présente section.
- 1.3.4 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - 1.3.4.1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné aux sections 21 05 01 et 21 05 02—Prescriptions générales.
 - 1.3.4.2 Fournir les rapports des contrôles effectués et signés sur place, par le fabricant et l'Entrepreneur, relativement à la surveillance de l'installation et à la mise en route. Aviser l'ingénieur au moins 48 heures avant de procéder à la mise en route et aux tests.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- 1.4.1 Fiabilité des données techniques : 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. PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DURABLES

- 2.1.1 Exigences en matière de développement durable : matériaux, matériels et produits conformes aux sections 21 05 01 et 21 05 02–Prescriptions générales.
- 2.1.2 Sélectionner des matériaux/matériels et des produits contenant des matières recyclées ou présentant des caractéristiques associées à une utilisation efficace des ressources.
- 2.1.3 Adhésifs et produits d'étanchéité : conformes aux sections 21 05 01 et 21 05 02– Prescriptions générales. La teneur en COV doit être moindre que celle indiquée dans la norme Green Seal GS-36 et dans le règlement 1168 du SCAQMD.

2.2 TUYAUX EN FONTE ET RACCORDS CONNEXES

- 2.2.1 Les tuyaux d'évacuation des eaux sanitaires, et de ventilation en fonte de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2, destinés à être enfouis dans le sol, ainsi que les raccords connexes, doivent être conformes à la norme CAN/CSA-B70 et recouverts d'une couche d'enduit protecteur (enduit bitumineux résistant).

2.2.1.1 Joints

2.2.1.1.1 Joints mécaniques

- 2.2.1.1.1.1 Garnitures de compression en néoprène ou en caoutchouc butyle : conformes à la norme ASTM C 564 ou CAN/CSA-B70.

- 2.2.1.1.1.2 Colliers de serrage en acier inoxydable.

2.2.1.1.2 Joints à emboîtement

- 2.2.1.1.2.1 Plomb à joints : conforme à la norme CSA B67.

- 2.2.1.1.2.2 Produits d'étanchéité pour application à froid.

- 2.2.2 Les tuyaux d'évacuation des eaux sanitaires, et de ventilation destinés à être installés hors sol, ainsi que les raccords connexes, doivent être conformes à la norme CAN/CSA-B70

2.2.2.1 Joints

- 2.2.2.1.1 Joints mécaniques : garnitures en néoprène ou en caoutchouc butyle et colliers de serrage en acier inoxydable.

2.2.2.1.2 Joints à emboîtement

- 2.2.2.1.2.1 Plomb à joints : conforme à la norme CSA B67.

- 2.2.2.1.3 Accouplements en fonte : accouplements munis de garnitures en néoprène avec écrous et boulons en acier inoxydable.

3. EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTION DU FABRICANT

- 3.1.1 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 la mise en œuvre des produits ainsi qu'aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

- 3.2.1 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.
- 3.2.2 Sauf si indication contraire, installer les éléments conformément aux exigences du Code canadien de la plomberie, du Code provincial de la plomberie et des autorités locales compétentes.
- 3.2.3 Installer la tuyauterie apparente parallèlement aux murs et près de ces derniers, de façon à réduire le moins possible le volume utile de l'aire d'installation.
- 3.2.4 Boucher les tuyaux et raccords à l'aide de bouchons ou de capuchons de façon à ce qu'aucun débris ne s'introduise à l'intérieur pendant les travaux.

3.3 ÉVENT

- 3.3.1 Prévoir un système complet d'évent de ventilation du réseau de drainage sanitaire. La tuyauterie horizontale des événements doit avoir une pente de 1 mm par mètre vers les drains.
- 3.3.2 Prolonger les événements sans diminution de grosseur au-dessus du toit en coordination avec l'entrepreneur et les augmenter d'un diamètre à partir de ce joint. Faire le changement de diamètre au moyen de longs raccords coniques.

3.4 ESSAI

- 3.4.1 Soumettre les tuyauteries à des essais hydrostatiques pour s'assurer qu'elles ne sont pas obstruées et que la pente est appropriée.
- 3.4.2 Faire l'essai de la tuyauterie tel que prescrit aux sections 21 05 01 et 21 05 02–Prescriptions générales ainsi qu'à la présente section.
- 3.4.3 Toutes les ouvertures et les embouchures de tuyau de l'installation complète doivent être parfaitement bouchées. L'installation entière (y compris les remontées des événements, les branchements aux garnitures, les drains horizontaux et les conduits principaux) doit être remplie d'eau jusqu'au plus haut niveau. L'eau doit se maintenir à ce niveau pour au moins deux heures. S'il est impossible d'éprouver toute l'installation en une seule fois, elle pourra être divisée en plusieurs parties et chacune d'elles éprouvées de la manière décrite plus haut. Cependant, la colonne d'eau doit être d'au moins 3 m plus hauts que la partie éprouvée du système.
- 3.4.4 La tuyauterie doit toujours être éprouvée jusqu'au toit.
- 3.4.5 Ces essais, qui sont ou conformes aux exigences du Code de plomberie de la province de Québec, ou plus exigeants que celles-ci, doivent être réalisés en présence des inspecteurs en plomberie ou de l'ingénieur. Remettre les résultats des essais signés et datés à l'ingénieur.

3.5 VÉRIFICATION DE LA PERFORMANCE

- 3.5.1 Poser une étiquette d'identification appropriée sur les différentes tuyauteries selon les recommandations de la section 23 05 53 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 PORTÉE DES TRAVAUX

- 1.1.1 Les travaux comprennent, sans y être limités, la main-d'œuvre requise pour le démantèlement temporaire d'équipements de ventilation.

1.2 ÉTENDUE DES TRAVAUX

- 1.2.1 La présente section précise les exigences pour la discipline Ventilation concernant les résultats des travaux.
Les divisions 21, 22 et 23 font partie intégrante de cette section.
- 1.2.2 Démanteler temporairement des équipements de ventilation afin de permettre l'accès aux avaloirs de toiture. Coordonner avec l'entrepreneur en plomberie.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- 1.1.1 La présente section précise les exigences générales sur l'installation de la tuyauterie et la mise en route.

1.2 RÉFÉRENCES

- 1.2.1 Office des normes générales du Canada (CGSB) : CAN/CGSB-1.181, Enduit riche en zinc, organique et préparé.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- 1.3.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux sections 21 05 01 et 21 05 02—Prescriptions générales.

2. EXÉCUTION

2.1 APPLICATION

- 2.1.1 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 la mise en œuvre des produits, et aux indications des fiches techniques.

2.2 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS

- 2.2.1 À moins d'indications contraires, se conformer aux instructions du fabricant.
- 2.2.2 Utiliser des appareils de robinetterie avec des raccords-unions ou des brides pour isoler les appareils du réseau de tuyauterie et pour faciliter l'entretien ainsi que le montage/démontage des éléments.
- 2.2.3 Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger.

2.3 DÉGAGEMENTS

- 2.3.1 Prévoir un dégagement autour des appareils afin de faciliter l'inspection, l'entretien et l'observation du bon fonctionnement de ceux-ci selon les recommandations du fabricant.
- 2.3.2 Prévoir également un espace de travail suffisant 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. L'espace aménagé doit être de dimension conforme aux indications des dessins ou aux recommandations du fabricant, la valeur la plus élevée devant être retenue.

2.4 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

- 2.4.1 Utiliser des raccords diélectriques appropriés au type de tuyauterie et convenant à la pression nominale du réseau.
- 2.4.2 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des éléments en métaux différents.
- 2.4.3 Raccords diélectriques de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : raccords-unions ou robinets en bronze.

2.5 TUYAUTERIE

- 2.5.1 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en Téflon.

- 2.5.2 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
- 2.5.3 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.
- 2.5.4 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.
- 2.5.5 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. Avant de souder la sellette, pratiquer une ouverture à l'aide d'une scie ou d'une 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.
- 2.5.6 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
- 2.5.7 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
- 2.5.8 Grouper les canalisations là où c'est possible, selon les indications.
- 2.5.9 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- 2.5.10 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- 2.5.11 Prévoir des moyens pour compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.

2.6 PROTECTION COUPE-FEU

- 2.6.1 Dans le cas des canalisations et des conduits calorifugés, veiller à maintenir l'intégrité du calorifuge et du pare-vapeur.

2.7 ESSAIS SOUS PRESSION DES APPAREILS, DES MATÉRIELS ET DE LA TUYAUTERIE

- 2.7.1 Aviser l'ingénieur au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression.
- 2.7.2 Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux sections pertinentes visant les systèmes et les installations de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air.
- 2.7.3 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 les installations mécaniques.
- 2.7.4 Avant de procéder aux essais, isoler du réseau les appareils et les éléments qui ne sont pas conçus pour supporter la pression ou l'agent d'essai prévu.
- 2.7.5 Les essais doivent être réalisés en présence de l'ingénieur.
- 2.7.6 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. L'ingénieur déterminera s'il y a lieu de réparer ou de remplacer les éléments jugés défectueux.
- 2.7.7 Calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par l'ingénieur.

2.8 RÉSEAUX EXISTANTS

- 2.8.1 Raccorder la nouvelle tuyauterie aux réseaux existants aux moments approuvés par l'ingénieur.

- 2.8.2 Demander une approbation écrite au moins dix (10) jours avant de commencer les travaux.
- 2.8.3 Assumer l'entière responsabilité des dommages que pourraient causer les présents travaux à l'installation existante.
- 2.8.4 Nettoyer les lieux quotidiennement.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- 1.1.1 Socles en béton, supports et suspensions pour les tuyauteries, les conduits d'air et autres installations mécaniques.

1.2 RÉFÉRENCES

- 1.2.1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME)
 - 1.2.1.1 ANSI/ASME B31.1, Power Piping.
 - 1.2.1.2 ANSI/MSS-SP-58, Pipe Hangers and Supports – Materials, Design and Manufacture.
- 1.2.2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - 1.2.2.1 ASTM A 125, Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
 - 1.2.2.2 ASTM A 307, Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - 1.2.2.3 ASTM A 563, Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- 1.2.3 Factory Mutual (FM).
- 1.2.4 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
 - 1.2.4.1 MSS SP 58, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.
 - 1.2.4.2 ANSI/MSS SP69, Pipe Hangers and Supports - Selection and Application.
 - 1.2.4.3 MSS SP 89, Pipe Hangers and Supports - Fabrication and Installation Practices.
- 1.2.5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

1.3 CRITÈRE DE CALCUL

- 1.3.1 Exigences de conception (critère de calcul)
 - 1.3.1.1 Le supportage des tuyauteries doit être réalisé selon les recommandations des fabricants, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.
 - 1.3.1.2 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.
 - 1.3.1.3 Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre trop de chaleur aux éléments de charpente.
 - 1.3.1.4 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.
 - 1.3.1.5 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 SP 58.
- 1.3.2 Critère de calcul – Surcharges dues aux séismes : les supports, suspensions, plates-formes et passerelles doivent être calculés pour pouvoir supporter les surcharges dues aux séismes, selon les prescriptions de la section 23 05 49.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- 1.4.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux sections 21 05 01 et 21 05 02– Prescriptions générales.
- 1.4.2 Soumettre des dessins d'atelier et des fiches techniques dans le cas des éléments suivants :
 - 1.4.2.1 Socles, supports et suspensions.
 - 1.4.2.2 Raccordements aux appareils et à la charpente.
 - 1.4.2.3 Assemblages structuraux.
 - 1.4.2.4 Colliers pour colonnes montantes.
 - 1.4.2.5 Sellettes et boucliers de protection.
 - 1.4.2.6 Pièces de contreventement.
- 1.4.3 Sur demande de l'ingénieur, soumettre les échantillons du produit ou une de ces composantes décrites dans la présente section.
- 1.4.4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- 1.4.5 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- 1.4.6 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - 1.4.6.1 Fournir les fiches requises et les joindre au manuel mentionné aux sections 21 05 01 et 21 05 02-Prescriptions générales.
 - 1.4.6.2 Fournir les rapports des contrôles avec signature effectués sur place par l'Entrepreneur relativement à la surveillance de l'installation et au contrôle de qualité.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- 1.5.1 Fiabilité des données techniques : les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants devront être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

2. PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DURABLES

- 2.1.1 Exigence en matière de développement durable : matériaux, matériels et produits conformes aux sections 21 05 01 et 21 05 02– Prescriptions générales.
- 2.1.2 Sélectionner des matériaux/matériels et des produits contenant des matières recyclées ou présentant des caractéristiques associées à une utilisation efficace des ressources.

2.2 GÉNÉRALITÉS

- 2.2.1 Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS SP 58.
- 2.2.2 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.
- 2.2.3 Les supports et les suspensions doivent être fixés aux éléments de charpente. S'il n'y a pas d'éléments de charpente ou si les douilles d'ancrage ne se trouvent pas au bon endroit, fournir et installer toutes les pièces de charpente supplémentaires nécessaires (profilés « J » ou cornières en acier).

2.3 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES

2.3.1 Finition

- 2.3.1.1 Les supports et les suspensions doivent être galvanisés et revêtus d'un enduit riche en zinc seulement lorsqu'il existe des risques de corrosion après fabrication.
- 2.3.1.2 Les éléments doivent être galvanisés par électrodéposition ou par immersion à chaud.
- 2.3.1.3 Les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être cuivrées et revêtues de résine époxyde.

2.3.2 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées à la semelle inférieure d'une poutre en « I »

- 2.3.2.1 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, contre-écrou et collier de serrage en acier au carbone.

- 2.3.2.1.1 Tige de suspension : 9 mm, homologuée par les UL, 13 mm, approuvée par la FM.

- 2.3.2.1.2 Produits acceptés : Anvil FIG 93, Tailor, Erico.

2.3.3 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées sur la semelle supérieure d'une poutre en « I »

- 2.3.3.1 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 et conformes à la norme MSS SP 69. Produits acceptés : Anvil FIG 93, Tailor, Erico.

2.3.4 Poutrelles en acier

- 2.3.4.1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 2 : plaquette d'appui en acier, avec deux écrous de blocage. Produits acceptables : Anvil FIG 60, Tailor, Erico.

2.3.5 Profilés ou cornières en acier (aile inférieure)

- 2.3.5.1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 2 : étrier en « C », en fonte malléable, conforme à la norme MSS-SP58, type 23, homologué par les ULC. Produits acceptables : Anvil FIG 86, Tailor, Erico.

2.3.6 Profilés ou cornières en acier (aile supérieure)

- 2.3.6.1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 2 : étrier « C » (pour dessus de poutre), en fonte malléable, conforme à la norme MSS-SP58, type 19, homologué par les ULC. Produits acceptables : Anvil FIG 93, Tailor, Erico.

2.3.7 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton

- 2.3.7.1 Éléments à ancrer en plafond : étrier, plaque, fixation, chevilles et tige à œillet soudée, en acier au carbone, avec écrou à œillet en acier forgé, sans soudure. L'œillet doit avoir un diamètre d'au moins 6 mm supérieur à celui de la tige.
- 2.3.7.2 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 et conformes à la norme MSS SP 69 pour tuyauterie de diamètre DN ¾ à DN 8. Produits acceptables : Anvil FIG 281, Tailor, Erico.
- 2.3.7.3 Plaque en acier au carbone avec étrier, pour montage en applique, avec écrou à œil, sans soudure, en acier forgé, et au moins deux chevilles expansibles et deux boulons pour chaque suspension. Produits acceptables : Anvil FIG 49, écrou à œil, FIG 290, Tailor, Erico.

2.3.8 Assemblages fabriqués en atelier et sur place

- 2.3.8.1 Supports en acier.
- 2.3.8.2 Pièces de contreventement pour systèmes de protection parasismique : conformes à la section 23 05 49
- 2.3.9 Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS SP 58
 - 2.3.9.1 Les tiges de suspension ne doivent pas être soumises à d'autres efforts que des efforts de traction.
 - 2.3.9.2 Des éléments d'articulation doivent être prévus au besoin pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.
 - 2.3.9.3 Il est interdit d'utiliser des tiges de 22 mm ou de 28 mm de diamètre. Produits acceptables : Anvil FIG 146, Tailor, Erico.
- 2.3.10 Éléments de support : conformes à la norme MSS SP 58
 - 2.3.10.1 Pour tuyauteries en acier : éléments en acier au carbone galvanisé.
 - 2.3.10.2 Pour tuyauteries en cuivre : éléments en acier noir au fini cuivré.
 - 2.3.10.3 Des boucliers de protection doivent être prévus pour les tuyauteries chaudes calorifugées. Produits acceptables : Anvil FIG 260, Tailor, Erico.
 - 2.3.10.4 Les éléments de support doivent être surdimensionnés.
- 2.3.11 Étriers réglables : conformes à la norme MSS SP 69, homologués par les UL et approuvés par la FM, munis d'un boulon avec mamelon-espaceur, d'un écrou de réglage vertical et d'un contre-écrou pour tuyauterie froide ou chaude en cuivre à mouvement horizontal de moins de 300 mm de longueur.
 - 2.3.11.1 Le profilé « U » de l'étrier doit comporter un orifice en partie basse pour permettre de riveter l'étrier au bouclier de protection du calorifuge. Produits acceptables : Anvil FIG CT-65, Tailor, Erico.
- 2.3.12 Tuyauterie non métallique : étrier réglable conforme à la norme MSS SP 69, type 9. Produits acceptés : Anvil FIG CT-69, Tailor, Erico.
- 2.3.13 Type de supports

2.4 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES

- 2.4.1 Tuyauteries en acier ou en fonte : colliers en acier au carbone galvanisé, conformes à la norme MSS SP 58, type 42, homologués par les UL et approuvés par la FM. Produits acceptés : Anvil FIG 261, Tailor, Erico.
- 2.4.2 Tuyauteries en cuivre : colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS SP 58, type 42. Produits acceptés : Anvil FIG CT-121, Tailor, Erico.
- 2.4.3 Tuyauterie non métallique : collier en acier au carbone conforme à la norme MSS ST 69. Produits acceptés : Anvil FIG 261, Tailor, Erico.
- 2.4.4 Boulons : conformes à la norme ASTM A 307.
- 2.4.5 Écrous : conformes à la norme ASTM A 563.

2.5 SUPPORTS POUR APPAREILS

- 2.5.1 Lorsqu'ils ne sont pas fournis par le fabricant des appareils, les éléments destinés au supportage de ces derniers doivent être fabriqués en acier de construction conforme aux exigences et clauses traitant de l'acier de construction pour bâtiments. Soumettre les calculs avec les dessins d'atelier.

- 2.5.2 Fournir et installer tous les supports métalliques nécessaires pour les appareils, échangeurs, réservoirs et accessoires mentionnés dans les plans et devis de la présente section.
- 2.5.3 Ces supports seront faits de profilés métalliques soudés et construits selon les règles de l'art ainsi que selon les normes des codes provinciaux concernant ces travaux. Ce travail devra être exécuté par de la main-d'œuvre qualifiée.

2.6 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS

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

2.7 AUTRES TYPES DE SUPPORTS D'APPAREIL

- 2.7.1 Les supports d'appareil doivent être faits d'acier de construction conforme aux exigences et clauses traitant de l'acier de construction pour bâtiments.
- 2.7.2 Soumettre les calculs avec les dessins d'atelier.

3. EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- 3.1.1 Conformité : 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 indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

- 3.2.1 Installer les supports et les suspensions conformément à ce qui suit :
 - 3.2.1.1 Aux instructions et aux recommandations du fabricant.
 - 3.2.1.2 Tous les supports de tout type de tuyauterie chaude ou froide seront installés complètement en dehors du calorifuge.
- 3.2.2 Dispositifs antivibratoires : munir les tuyauteries de dispositifs antivibratoires aux pompes, aux chaudières, aux appareils frigorifiques, aux tours de refroidissement et aux autres endroits indiqués.
- 3.2.3 Colliers pour colonnes montantes
 - 3.2.3.1 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.
 - 3.2.3.2 Serrer les boulons au couple courant.
 - 3.2.3.3 Dans le cas des tuyauteries en acier, poser les colliers au-dessous d'un accouplement ou d'une cheville de cisaillement.
 - 3.2.3.4 Dans le cas des tuyauteries en fonte, poser les colliers au-dessous d'un joint.
- 3.2.4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton : fixer les éléments (plaques et étriers) dans l'ouvrage en béton au moyen d'au moins quatre pièces d'ancrage, une à chaque coin.
- 3.2.5 Fixer les suspensions à des éléments de charpente. À cet égard, fournir et installer toutes les pièces de charpente 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.
- 3.2.6 Utiliser des suspensions à ressort à portance constante aux endroits suivants :

- 3.2.6.1 Là où le mouvement vertical de la tuyauterie est de 13 mm ou plus.
- 3.2.6.2 Là où il faut éviter que des charges soient transmises aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés.
- 3.2.7 Utiliser des suspensions à ressort à portance variable aux endroits suivants :
 - 3.2.7.1 Là où la transmission de charges aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés ne présente pas d'inconvénients.
 - 3.2.7.2 Là où la variation de portance prévue ne dépasse pas 25 % de la charge totale.

3.3 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS

- 3.3.1 Tuyauterie de réseau de plomberie : respecter les exigences les plus rigoureuses indiquées dans le Code canadien de la plomberie, dans le code provincial pertinent, ou encore précisées par l'autorité compétente.
- 3.3.2 Tuyauterie de réseau de protection incendie : selon les exigences du code de prévention des incendies pertinent.
- 3.3.3 Tuyauteries de mazout et de gaz de diamètre nominal égal ou inférieur à DN ½ : un support/suspension tous les 1,8 m.
- 3.3.4 Tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN ½ : un support/suspension tous les 1,5 m.
- 3.3.5 Tuyauteries aux extrémités rainurées par roulage et à joints flexibles : selon les indications du tableau ci-après, en comptant au moins un support/suspension à chaque joint. Le tableau s'applique aux tronçons rectilignes sans concentration de charge et dans le cas desquels un mouvement linéaire complet n'est pas nécessaire.
- 3.3.6 Un support/une suspension à plus 300 mm de chaque coude.
- 3.3.7 Pour les tuyauteries de diamètre nominal supérieur à DN 12, se conformer à la norme MSS SP 69.

Diamètre nominal maximal de la tuyauterie (DN)	Espacement maximal Tuyauterie en acier	Espacement maximal Tuyauterie en cuivre
Jusqu'à 1¼	2,1 m	1,8 m
1½	2,7 m	2,4 m
2	3,0 m	2,4 m
2½	3,7 m	3,0 m

3.4 INSTALLATION DES SUSPENSIONS

- 3.4.1 Installer les suspensions de manière qu'en conditions d'exploitation les tiges soient bien verticales.
- 3.4.2 Régler la hauteur des tiges de manière que la charge soit uniformément répartie entre les suspensions.
- 3.4.3 Fixer les suspensions à des éléments de charpente. À cet égard, fournir et installer toutes les pièces de charpente 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.

3.5 MOUVEMENT HORIZONTAL

- 3.5.1 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 quatre degrés par rapport à la verticale.
- 3.5.2 Lorsque le mouvement horizontal de la tuyauterie est inférieur à 13 mm, décaler les supports ou les suspensions pour que les tiges soient à la verticale en position « à chaud ».

3.6 RÉGLAGE FINAL

- 3.6.1 Supports et suspensions
 - 3.6.1.1 Veiller à ce qu'en conditions d'exploitation les tiges de suspension des tuyauteries soient en position verticale.
 - 3.6.1.2 Équilibrer les charges.
- 3.6.2 Étriers réglables
 - 3.6.2.1 Serrer l'écrou de réglage vertical de manière à optimiser la performance de l'étrier.
 - 3.6.2.2 Resserrer le contre-écrou une fois le réglage terminé.
- 3.6.3 Brides de fixation en « C » : fixer les brides en « C » à la semelle inférieure des poutres conformément aux recommandations du fabricant, et serrer au couple spécifié par ce dernier.
- 3.6.4 Fixations pour poutres : à l'aide d'un marteau, assujettir fermement la mâchoire à la semelle inférieure de la poutre.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- 1.1.1 Systèmes et dispositifs destinés à protéger contre les effets de choc attribuables aux séismes. Le matériel technique à supportage statique et le matériel technique à supportage élastique, c'est-à-dire isolé contre les vibrations, y compris tous les appareils et systèmes mécaniques, les systèmes de commande/régulation des installations mécaniques de bâtiment et les installations de protection contre les incendies.

1.2 RÉFÉRENCES

- 1.2.1 Code National de Construction du Canada.
- 1.2.2 ASHRAE : A Practical Guide to Seismic Restraint.
- 1.2.3 SMACNA : Seismic Restraint Manual Guide Lines for Mechanical Systems.

1.3 PORTÉE DU TRAVAIL — CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE

- 1.3.1 Les systèmes de protection parasismique doivent être compatibles avec ce qui suit et y être parfaitement intégrés :
 - 1.3.1.1 Concevoir, fournir et installer un système complet de fixation parasismique pour le matériel mécanique et électrique, isolé contre les vibrations et non isolé contre les vibrations, et les systèmes connexes.
 - 1.3.1.2 Fournir un système de fixation parasismique complet et fonctionnel conçu par un ingénieur professionnel, accrédité dans la province de Québec et qui est un spécialiste en matière de conception de systèmes de fixation parasismique.
 - 1.3.1.3 Le système de fixation parasismique doit être entièrement intégré et compatible avec les exigences de réduction du bruit et le système antivibratoire du matériel mécanique et électrique et des systèmes connexes, tel que spécifié sur les dessins et ailleurs.
 - 1.3.1.4 Le système de fixation parasismique doit être compatible avec la conception mécanique, la conception électrique et la conception de structure du bâtiment.
 - 1.3.1.5 .

1.4 QUALIFICATION DU FABRICANT

- 1.4.1 Offrir des dispositifs antivibratoires comprenant des amortisseurs parasismiques, des amortisseurs parasismiques séparés, du matériel de fixation de câbles détendus et d'autres systèmes de fixation provenant de fabricants qui produisent régulièrement le même matériel.
- 1.4.2 Le système de fixation parasismique entier doit être fourni par un même fournisseur.
- 1.4.3 Fournisseurs acceptables : Korfund-Sampson, Tecoustics, Vibra-Sonic Control et Vibron.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- 1.5.1 Le contractant doit présenter à l'ingénieur, aux fins d'approbation, les documents de construction complets à 100 %, scellés par un ingénieur spécialiste en conception de systèmes parasismiques, préparés conformément à la norme de qualité et de dimensions des documents de construction qui constituent ces documents d'appel d'offres. Ceux-ci doivent contenir en entier les dessins d'exécution, listes de matériel, calculs de conception, schémas et spécifications qui servent à la conception détaillée des systèmes de fixation parasismique.

- 1.5.2 Une fois la construction terminée, le contractant doit remettre à l'ingénieur l'ensemble complet des documents de construction originaux et révisés de façon à tenir compte des conditions du système tel que construit.
- 1.5.3 Le contractant doit renoncer à toute revendication de propriété et de droits d'auteur visant les modèles, schémas, dessins d'exécution, détails et spécifications en faveur du ministère de la Défense nationale qui devient le seul propriétaire.
- 1.5.4 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux sections 21 05 01 et 21 05 02–Prescriptions générales.
- 1.5.5 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Québec.
- 1.5.6 Soumettre les données de calcul ci-dessous :
 - 1.5.6.1 Une version détaillée des critères de calcul.
 - 1.5.6.2 Les documents de calcul (feuilles de travail et tableaux), y compris le calcul des sollicitations attribuables aux forces sismiques, selon le CNB.
 - 1.5.6.3 Des dessins d'atelier distincts pour chaque dispositif ou système de protection parasismique ainsi que pour chacun de leurs éléments.
 - 1.5.6.4 Un document précisant l'emplacement de ces dispositifs et systèmes.
 - 1.5.6.5 Des listes des différents types de dispositifs et systèmes de protection parasismique et de leurs éléments connexes.
 - 1.5.6.6 Un document montrant ou indiquant les détails des dispositifs d'ancrage et de fixation, les charges d'ancrage ainsi que les méthodes de liaisonnement aux éléments d'ossature.
 - 1.5.6.7 Un document précisant les instructions et les méthodes d'installation.
 - 1.5.6.8 Les documents de calcul, y compris le calcul des sollicitations attribuables aux forces sismiques en présence, selon le CNB et son supplément.
 - 1.5.6.9 Des feuilles de calcul/de travail et des tableaux détaillés. Les hypothèses prudentes ou simplificatrices peuvent être acceptées.
- 1.5.7 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- 1.5.8 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- 1.5.9 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - 1.5.9.1 Fournir les rapports des contrôles avec signature effectués sur place par l'ingénieur spécialiste en matière de conception de systèmes parasismiques relatifs à la surveillance de l'installation.
 - 1.5.9.2 Fournir les documents requis, lesquels doivent comprendre les instructions relatives au contrôle des dispositifs et systèmes de protection parasismique, et les joindre au manuel mentionné aux sections 21 05 01 et 21 05 02–Prescriptions générales.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- 1.6.1 Fiabilité des données techniques : 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. PRODUITS

2.1 FABRICANT

- 2.1.1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent être fournis par un seul et même fabricant possédant de l'expérience dans le domaine.

2.2 GÉNÉRALITÉS

- 2.2.1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de façon continue, de manière à atténuer les effets de choc.
- 2.2.2 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir dans toutes les directions.
- 2.2.3 Les fixations et les points de liaisonnement doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes parasismiques.
- 2.2.4 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique destinés à protéger les tuyauteries doivent satisfaire aux conditions suivantes :
 - 2.2.4.1 Permettre le respect des exigences relatives à l'ancrage et au guidage des tuyauteries.
 - 2.2.4.2 Ne pas nuire à l'action des systèmes d'isolation acoustique et antivibratoire.
- 2.2.5 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique constitués d'éléments en fonte, de tubes filetés ou d'autres matériaux frangibles ne seront pas acceptés.
- 2.2.6 Liaisonnement des dispositifs et systèmes de protection parasismique à des ossatures en béton armé
 - 2.2.6.1 Les ancrages utilisés doivent être du type expansible et doivent présenter un haut degré de résistance mécanique.
 - 2.2.6.2 Aucun ancrage ne doit être posé au pistolet cloueur ou encore posé dans des trous percés à cette fin.
 - 2.2.6.3 Produits acceptables : Hilti type HSL.
- 2.2.7 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique ne doivent pas gêner le fonctionnement des éléments coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.

2.3 FIXATIONS PARASIMIQUES POUR LE MATÉRIEL STATIQUE (MATÉRIEL NE NÉCESSITANT PAS DE SUPPORT ANTIVIBRATOIRE)

- 2.3.1 Matériel et appareils au sol
 - 2.3.1.1 Le matériel et les appareils doivent être assujettis à leur support de montage.
 - 2.3.1.2 Les supports de montage doivent être liaisonnés à l'ossature du bâtiment.
 - 2.3.1.3 Les boulons d'ancrage utilisés doivent être de la grosseur indiquée sur les dessins d'atelier.
- 2.3.2 Matériel suspendu, y compris tuyauterie, réseaux de conduits, conduites de bus d'alimentation ou de communication et autres systèmes similaires connexes
 - 2.3.2.1 Utiliser une ou plusieurs des méthodes suivantes, selon les conditions des lieux :
 - 2.3.2.1.1 Fixer le matériel solidement à la charpente.
 - 2.3.2.1.2 Renforcer le matériel dans toutes les directions.
 - 2.3.2.1.3 Renforcer les points de fixation du matériel à la charpente.
 - 2.3.2.1.4 Fixer le matériel avec des câbles détendus.

- 2.3.2.2 La fixation de la tuyauterie par des câbles détendus prévient l'oscillation dans le plan horizontal, le balancement dans le plan vertical et le glissement et le flambage dans la direction axiale.
- 2.3.2.3 Des précautions doivent être prises pour s'assurer que les tiges de suspension peuvent supporter la charge de compression et ne flambent pas.
- 2.3.2.4 Le système de protection parasismique doit exercer un effet d'amortissement doux et régulier, attribuable à un matériau élastomérique ou à un autre moyen, afin de prévenir les charges d'impact élevées.
- 2.3.2.5 Fournisseurs acceptables de systèmes à câbles détendus : Grinnel, Korfund-Sampson, Tecoustics, Vibra-Sonic control, Vibron.

2.4 FIXATIONS PARASIMIQUES POUR LE MATÉRIEL ISOLÉ CONTRE LES VIBRATIONS

2.4.1 Matériel installé au sol

- 2.4.1.1 Appliquer une ou plusieurs des méthodes suivantes, selon les conditions des lieux :
 - 2.4.1.1.1 Utiliser des dispositifs antivibratoires avec système d'amortissement intégré.
 - 2.4.1.1.2 Utiliser des amortisseurs séparés en plus des dispositifs antivibratoires.
 - 2.4.1.1.3 Utiliser un système d'amortissement fabriqué composé d'éléments de charpente et d'une couche élastomérique, avec l'approbation d'un ingénieur.
- 2.4.1.2 Les dispositifs de protection parasismique ne doivent aucunement nuire à l'action des systèmes insonorisants et antivibratoires. Prévoir un dégagement de 4 à 8 mm, en condition de fonctionnement normal du matériel et des systèmes, entre les amortisseurs des dispositifs de protection parasismique et le matériel.
- 2.4.1.3 Incorporer des dispositifs de protection parasismique aux systèmes antivibratoires pour empêcher tout déchargement complet de ces derniers.
- 2.4.1.4 L'effet d'amortissement exercé, attribuable à un matériau élastomérique ou à un autre moyen, doit être doux et régulier afin de prévenir les charges d'impact élevées.
- 2.4.1.5 Fournisseurs acceptables : Korfund-Sampson, Tecoustics, Vibra-Sonic Control, Vibron.

2.4.2 Matériel suspendu, y compris tuyauterie, réseaux de conduits, conduites de bus d'alimentation ou de communication et autres systèmes similaires connexes :

- 2.4.2.1 Utiliser une ou plusieurs des méthodes suivantes, selon les conditions des lieux :
 - 2.4.2.1.1 Retenir le matériel avec des câbles détendus.
 - 2.4.2.1.2 Renforcer les points de fixation du matériel à la charpente par l'intermédiaire de dispositifs antivibratoires avec amortisseurs intégrés ou d'amortisseurs séparés additionnels.
- 2.4.2.2 La fixation de la tuyauterie par des câbles détendus prévient l'oscillation dans le plan horizontal, le balancement dans le plan vertical et le glissement et le flambage dans la direction axiale.
- 2.4.2.3 Des précautions doivent être prises pour s'assurer que les tiges de suspension peuvent supporter la charge de compression et ne flambent pas.
- 2.4.2.4 Le système de protection parasismique doit exercer un effet d'amortissement doux et régulier, afin de prévenir les charges d'impact élevées.
- 2.4.2.5 Fournisseurs acceptables de systèmes à câbles détendus : Grinnel, Korfund-Sampson, Tecoustics, Vibra-Sonic Control, Vibron.

3. EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- 3.1.1 Conformité : 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 indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

- 3.2.1 Points de liaisonnement et dispositifs de fixation : s'assurer que les points de liaisonnement et les dispositifs de fixation peuvent résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes de protection parasismique, et ce, dans toutes les directions conformément à la plus récente version du Code national du bâtiment et de son supplément.
- 3.2.2 Câbles de retenue
- 3.2.2.1 Relier les câbles de retenue aux appareils suspendus de manière que leur incidence axiale corresponde au centre de gravité des appareils protégés.
- 3.2.2.2 Utiliser des passe-fils, des cosses et autres pièces de quincaillerie appropriées pour assurer l'alignement des dispositifs et des systèmes parasismiques et pour empêcher les câbles de plier aux points de liaisonnement.
- 3.2.2.3 Dans le cas des réseaux de tuyauterie, installer les câbles de retenue transversaux à intervalles d'au plus 10 m, et les câbles longitudinaux à intervalles d'au plus 20 m ou selon les limites imposées par leurs caractéristiques de performance ou par celles des dispositifs d'ancrage.
- 3.2.2.4 À des fins de protection parasismique, les canalisations de petit diamètre peuvent être assujetties aux canalisations de plus gros diamètre; toutefois, la pratique inverse n'est pas permise.
- 3.2.2.5 Dans le cas du matériel suspendu au plafond, disposer les câbles de retenue à angle de 90 degrés les uns par rapport aux autres (dans le plan), et les fixer à l'ossature du bâtiment selon un angle de 45 degrés.
- 3.2.2.6 Régler la tension des câbles de manière qu'ils ne paraissent pas lâches, mais qu'ils n'entravent pas le fonctionnement normal des dispositifs antivibratoires.
- 3.2.2.7 Serrer les câbles de manière à réduire le mou à 40 mm sous une pression du pouce. En conditions d'exploitation normales, les câbles ne doivent pas supporter le poids du matériel retenu.
- 3.2.3 Installer les dispositifs et systèmes parasismiques à au moins 25 mm de tout appareil ou de toute canalisation d'utilité.
- 3.2.4 Ajuster les câbles de protection de telle façon qu'ils permettent le fonctionnement normal du système antivibratoire, mais sans être visiblement détendus.
- 3.2.5 Matériel divers non isolé contre les vibrations : boulonner le matériel au socle de montage puis à l'ossature du bâtiment à l'aide de boulons d'ancrage traversants.
- 3.2.6 Coordonner les opérations de raccordement avec les autres corps de métiers.
- 3.2.7 Réservoirs verticaux
- 3.2.7.1 Ancrer les réservoirs à leur socle de montage puis à l'ossature du bâtiment à l'aide de boulons d'ancrage traversants.
- 3.2.7.2 Poser des colliers de retenue en feuillard d'acier au-dessus du centre de gravité.

- 3.2.8 Réservoirs horizontaux : prévoir au moins deux courroies de retenue, avec boulons d'ancrage fixés à l'ossature.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

3.3.1 Contrôles effectués sur place par le fabricant

3.3.1.1 Prendre les arrangements nécessaires avec le représentant du fabricant et l'ingénieur spécialiste en parasismique pour qu'il procède au contrôle 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.

3.3.1.2 Contrôles effectués sur place par le fournisseur et l'ingénieur professionnel spécialiste en matière de conception de systèmes parasismiques : ils doivent formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier la qualité de la mise en œuvre aux étapes suivantes :

3.3.1.2.1 Une fois au cours de l'avancement des travaux.

3.3.1.2.2 Une fois les travaux achevés.

3.3.1.3 Soumettre les rapports du fabricant et de l'ingénieur spécialiste en matière de conception de systèmes de fixations parasismiques dans les sept jours suivant la visite au chantier.

3.3.2 Inspection et certification des dispositifs et systèmes de protection parasismique.

3.3.2.1 Une fois les travaux d'installation terminés, les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent être inspectés et certifiés scellés par un ingénieur spécialisé.

3.3.2.2 Remettre, avec le certificat de conformité, un rapport écrit à l'ingénieur.

3.3.3 Documents nécessaires à la mise en service : une fois la certification terminée et le rapport accepté, remettre à l'ingénieur un exemplaire complet du dossier de projet revu et annoté de manière à montrer les conditions d'après exécution.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- 1.1.1 Exigences visant l'identification des réseaux de tuyauteries et de conduits d'air, de la robinetterie et des dispositifs de commande/régulation, des modes et des éléments d'identification utilisés, y compris l'emplacement de ces derniers et les méthodes d'installation connexes.

1.2 RÉFÉRENCES

- 1.2.1 Association canadienne du gaz (CGA) : CSA/CGA B149.1, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- 1.2.2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - 1.2.2.1 CAN/CGSB-1.60, Peinture-émail brillante d'intérieur aux résines alkydes.
 - 1.2.2.2 CAN/CGSB-24.3, Identification des réseaux de canalisations.
- 1.2.3 National Fire Protection Association (NFPA)
 - 1.2.3.1 NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
 - 1.2.3.2 NFPA 14, Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- 1.3.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux sections 21 05 01 et 21 05 02—Prescriptions générales.
- 1.3.2 Fiches techniques : soumettre les fiches techniques relatives aux produits prescrits dans la présente section, y compris les pastilles de couleurs.
- 1.3.3 Soumettre des échantillons des plaques signalétiques, des plaques d'identification et des étiquettes, ainsi que les listes des légendes proposées.

2. PRODUITS

2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS

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

2.2 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

- 2.2.1 Identifier les ouvrages ajoutés ou améliorés selon le système d'identification existant.
- 2.2.2 Lorsque le système d'identification existant ne prévoit pas l'identification des nouveaux ouvrages installés, ceux-ci doivent être identifiés selon les prescriptions de la présente section.
- 2.2.3 Avant d'entreprendre les travaux, faire approuver par écrit le système d'identification par l'ingénieur.

2.3 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES

- 2.3.1 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. À moins d'indications contraires, les tuyauteries doivent être identifiées conformément à la norme CAN/CGSB 24.3.
- 2.3.2 Pictogrammes : le cas échéant, les pictogrammes doivent être conformes aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- 2.3.3 Légendes : lettres majuscules de hauteur et de couleur conformes à la norme CAN/CGSB 24.3.
- 2.3.4 Flèches indiquant le sens d'écoulement
- 2.3.4.1 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge inférieur à 75 mm : 100 mm de longueur x 50 mm de hauteur;
- 2.3.4.2 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge de 75 mm et plus : 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur;
- 2.3.4.3 Flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.
- 2.3.5 Dimensions des marquages de couleur de fond
- 2.3.5.1 Hauteur : suffisante pour couvrir la circonférence du tuyau/calorifuge.
- 2.3.5.2 Longueur : suffisante pour permettre l'apposition du pictogramme, de la légende et des flèches.
- 2.3.6 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légendes) et des flèches
- 2.3.6.1 Tubes et tuyaux de 20 mm de diamètre ou moins : étiquettes en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistantes à la chaleur.
- 2.3.6.2 Autres tuyaux : étiquettes en toile plastifiée ou vinyle, 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 degrés Celsius et à une chaleur intermittente de 200 degrés Celsius.
- 2.3.7 Couleurs de fond et légendes
- 2.3.7.1 Lorsque les couleurs de fond et les légendes ne sont pas précisées, se conformer aux directives de l'ingénieur.
- 2.3.7.2 Couleurs des légendes et des flèches : se conformer au tableau ci-après.
- 2.3.7.3 Marquages de couleur de fond et légendes pour tuyauteries

FLUIDE VÉHICULÉ	COULEUR DE FOND	LÉGENDE
Alimentation – Eau chaude domestique	Vert	ALIM. EAU CH. DOM.
Alimentation – Eau froide domestique	Vert	ALIM. EAU FR. DOM.
Ventilation (plomberie)	Vert	VENT. PLOMB.

3. EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- 3.1.1 Conformité : 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 indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

- 3.2.1 Sauf indication contraire, identifier les réseaux et les appareils conformément à la norme CAN/CGSB-24.3.
- 3.2.2 Fournir les plaques d'homologation ULC et/ou CSA requises par chacun des organismes respectifs.

3.3 EMLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES ET DES CONDUITS D'AIR

- 3.3.1 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, 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.
- 3.3.2 Aux changements de direction.
- 3.3.3 Dans chaque petite pièce où passent les canalisations ou les conduits d'air (au moins un élément).
- 3.3.4 De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des réseaux.
- 3.3.5 De chaque côté des séparations, comme les murs, les planchers ou les cloisons.
- 3.3.6 Aux points de départ et d'arrivée de chaque canalisation ou conduit, et près de chaque pièce de matériel.
- 3.3.7 Immédiatement en amont des principaux appareils de robinetterie à commande manuelle ou automatique, sinon le plus près possible, de préférence du côté amont.
- 3.3.8 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.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- 1.1.1 Calorifugeage des tuyauteries et accessoires connexes associés à des installations commerciales.

1.2 RÉFÉRENCES

- 1.2.1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) : ASHRAE Standard 90.1, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA co-sponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
- 1.2.2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - 1.2.2.1 ASTM B 209M, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate [Metric].
 - 1.2.2.2 ASTM C 335, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
 - 1.2.2.3 ASTM C 411, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
 - 1.2.2.4 ASTM C 449/C 449M, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - 1.2.2.5 ASTM C 533, Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
 - 1.2.2.6 ASTM C 547, Mineral Fiber Pipe Insulation.
 - 1.2.2.7 ASTM C 795, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
 - 1.2.2.8 ASTM C 921, Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
 - 1.2.2.9 ASTM A167, Specification for Stainless and Heat Resisting Chromium Nickel Steel Plate, Sheet and Strip.
- 1.2.3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - 1.2.3.1 CGSB 51-GP-52Ma, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
 - 1.2.3.2 CGSB 51 GP 9M, Isolant thermique, gaines en fibres minérales, pour tuyauterie et conduits cylindriques.
 - 1.2.3.3 CGSB 51 GP 11M, Matelas isolant en fibres minérales, pour tuyauteries, gaines, machinerie et chaudières.
 - 1.2.3.4 CAN/CGSB 51.12 M, Ciment d'isolation thermique et à finition.
 - 1.2.3.5 CAN/CGSB 51.40 M, Isolant thermique, flexible, élastomère, unicellulaire, en feuille et tubulaire.
 - 1.2.3.6 CGSB 51 GP 53M, Gaines de poly (chlorure de vinyle) en feuille pour tuyauteries, tubes et conduits cylindriques isolés.
 - 1.2.3.7 CAN/CGSB-51.60.53, Poly (chlorure de vinyle) en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.
 - 1.2.3.8 CAN4 S102, Méthode d'essai normalisée caractéristique de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

- 1.2.3.9 ANSI/NFPA 90A, Air Conditioning and Ventilating Systems, Installation of.
- 1.2.3.10 ANSI/NFPA 90B, Warm Air Heating and Air Conditioning Systems.
- 1.2.4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) : fiches signalétiques (FS).
- 1.2.5 Associations de fabricants : Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (C2004).
- 1.2.6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - 1.2.6.1 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
 - 1.2.6.2 CAN/ULC-S701, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
 - 1.2.6.3 CAN/ULC-S702, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.
 - 1.2.6.4 CAN/ULC-S702.2, Thermal Insulation, Mineral Fibre for Buildings, Part 2 : Applications Guidelines/Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.
- 1.2.7 CSA HA Series M CSA Standards for Aluminum and Aluminum Alloys.

1.3 DÉFINITIONS

- 1.3.1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent :
 - 1.3.1.1 Éléments « DISSIMULÉS » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
 - 1.3.1.2 Éléments « APPARENTS » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon les prescriptions).
 - 1.3.1.3 Les espaces tels que salle de mécanique, salle électrique, chaufferie, appentis, tunnel et/ou galerie et tout espace de cette nature sont considérés occupables.
 - 1.3.1.4 « Matériau » signifie toute composante utilisée pour le calorifugeage incluant, outre le calorifuge ou l'isolant proprement dit, les colles, rubans, recouvrements, pare-vapeurs, chemisages, scellements, attaches, enduits et tout produit nécessaire pour compléter les travaux.
 - 1.3.1.5 « Réseau » signifie tuyauterie y compris les accessoires, garnitures, etc. tels que soupapes, coudes, pompes, tés, etc., qui sont incorporés.
 - 1.3.1.6 « Domestique » signifie potable et non utilisé exclusivement à cette fin.
 - 1.3.1.7 « Eaux usées » signifie toutes eaux d'évacuation sauf les eaux pluviales.
 - 1.3.1.8 « Avaloirs » signifie drain de plancher, drain de toit, entonnoir, etc., reliés à un tuyau d'évacuation d'eaux usées, ou à une tuyauterie d'eau pluviale.
 - 1.3.1.9 « Condensat » signifie eau résultant de la condensation de la vapeur qui retourne à la chaudière à la vapeur via divers cheminements. À cette eau, peut être ajoutée de l'eau adoucie, eau potable ou vapeur sans qu'elle perde sa définition. Signifie aussi eau se générant dans un système de climatisation.
- 1.3.2 Codes ACIT
 - 1.3.2.1 CRF : Code Rectangular Finish.
 - 1.3.2.2 CPF : Code Piping (Plumbing) Finish.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- 1.4.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux sections 21 05 01 et 21 05 02– Prescriptions générales.
- 1.4.2 Fiches techniques : soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les produits. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition. Elles doivent aussi indiquer le taux d'émission de COV des adhésifs et des solvants, pendant l'application et la période de cure.
- 1.4.3 Échantillons
 - 1.4.3.1 Sur demande de l'ingénieur, soumettre les échantillons requis du produit décrit dans la présente section.
 - 1.4.3.2 Soumettre un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge proposé comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et la colle. Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm. Placer sous l'échantillon une étiquette indiquant le réseau/fluide véhiculé.
- 1.4.4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- 1.4.5 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- 1.4.6 Faire approuver la documentation fournie par le fabricant, visant les méthodes de pose du calorifuge, les détails de fabrication d'éléments calorifuges pour tuyaux, raccords et appareils de robinetterie, ainsi que les recommandations quant à l'exécution des joints.
- 1.4.7 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - 1.4.7.1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné aux sections 21 05 01 et 21 05 02 Prescriptions générales.
 - 1.4.7.2 Fournir les rapports des contrôles signés effectués sur place par le fournisseur et l'Entrepreneur relatifs à la surveillance de l'installation.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- 1.5.1 Fiabilité des données techniques
 - 1.5.1.1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants devront être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.
 - 1.5.1.2 L'installateur doit être un expert dans le domaine.

1.6 ÉTENDUE DES TRAVAUX

- 1.6.1 L'Entrepreneur en calorifuge doit s'assurer auprès des entrepreneurs en mécanique de la nature des tuyauteries et équipements à calorifuger.
- 1.6.2 À moins d'indications spécifiques contraires, les calorifuges « dissimulés » n'ont pas à recevoir de fini et/ou de recouvrement autre que celui intégré en usine. Par contre, les joints doivent être parfaitement scellés.
- 1.6.3 Tous les calorifuges « apparents » doivent recevoir un fini et/ou recouvrement.

- 1.6.4 Usage et localisation : se référer à la liste d'application des différents types d'isolants montrés à la partie 3 de la présente section pour obtenir des précisions sur leur lieu d'application et leur usage.
- 1.6.5 Les calorifuges doivent se poursuivre au travers des cloisons et des planchers lorsque la tuyauterie traverse ceux-ci.
- 1.6.6 L'isolation doit être faite selon les règles de l'art par un installateur expert dans le domaine et membre de l'ACIT.
- 1.6.7 À moins d'indications spécifiques contraires au tableau A dans cette section, toutes les tuyauteries seront isolées sur toute leur longueur.

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- 1.7.1 Entreposage et protection
 - 1.7.1.1 Protéger les matériaux et les matériels contre les intempéries et les dommages susceptibles d'être causés par la circulation des personnes, du matériel et des véhicules.
 - 1.7.1.2 Protéger les matériaux et les matériels contre tout dommage.
 - 1.7.1.3 Entreposer les matériaux et les matériels aux températures et dans les conditions exigées par le fabricant.

2. PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DURABLES

- 2.1.1 Sélectionner des matériaux/matériels et des produits contenant des matières recyclées ou présentant des caractéristiques associées à une utilisation efficace des ressources. S'il y a lieu, vérifier auprès du fabricant la teneur en matières recyclées avant et après consommation des produits offerts.
- 2.1.2 Adhésifs et produits d'étanchéité :
- 2.1.3 Utiliser les produits d'étanchéité, les adhésifs, les produits d'impression et les produits de finition les moins toxiques possibles, mais qui satisfont aux besoins des travaux.
 - 2.1.3.1 La teneur en COV des adhésifs et des produits d'étanchéité doit être moindre que celle indiquée dans la norme Green Seal GS-36 et dans le règlement 1168 du SCAQMD.
 - 2.1.3.2 Peinture : teneur en COV d'au plus 250 g/L selon la norme GS-11 selon le règlement numéro 1113 du SCAQMD.

2.2 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

- 2.2.1 Les matériaux utilisés devront avoir un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, conformément à la norme CAN4 S102.

2.3 GÉNÉRALITÉS

- 2.3.1 Les matériaux devront avoir été éprouvés selon la norme ASTM C411.
- 2.3.2 Recouvrement prémoulé en PVC pour les raccords, les coudes et pour toute la tuyauterie dans les salles de mécanique.

2.4 TABLEAU 1

- 2.4.1 Épaisseur d'isolant en fonction des températures des réseaux, selon CMNE B.

Pression de vapeur saturée (kPa ou condensat)	Température du fluide (°C)	Épaisseur du calorifuge minimal (mm)			
		Diamètre nominal des canalisations (DN)			
		1 et -	1 ¼ à 2	2½ à 4	5 et +
827 et plus	177 et plus	64	64	76	89
104 à 826	122-176	51	64	64	89
0 à 103	94-121	38	38	51	51
Condensat pompé	61-93	25	25	38	38
--	30-60	25	25	38	38
--	21-29	25	25	25	38
--	5-20	25	25	25	25
--	moins de 5	25	38	38	38
Condensat à gravité basse pression		25	38	51	51

2.5 CALORIFUGES DU TYPE P-1 : FIBRES MINÉRALES; PRÉFORMÉS AVEC PARE-VAPEUR TEMPÉRATURE DE SERVICE 4 °C À 200 °C

2.5.1 Usages : calorifuges du type P 1 pour tuyaux et raccords. Température de service de 4 °C à 200 °C.

2.5.2 Matériaux

2.5.2.1 Enveloppe rigide en fibres minérales, conforme à la norme CGSB 51 GP 9M, avec pare-vapeur, chemise et matériau de revêtement conformes à la norme CGSB 51 GP 52M.

2.5.2.2 Produits acceptables : Manson, Alley-K APT, Knauf et Johns's Manville.

2.5.2.3 Calorifuge dont le coefficient de conductivité thermique « K » ne dépasse pas 0,034 W/m °C à une température moyenne de 24 °C lorsqu'il est testé selon les exigences de la norme ASTM C335.

2.6 CALORIFUGES DU TYPE P-2 : SOUPLES EN FIBRES MINÉRALES, AVEC PARE-VAPEUR; TEMPÉRATURE DE SERVICE JUSQU'À 85 °C

2.6.1 Matériaux

2.6.1.1 Matelas de fibres minérales (pour calorifuge de tuyauteries conforme à la norme CGSB 51-GP-9M avec pare-vapeur, chemise et matériau de revêtement conformes à la norme CGSB 51-GP-52M.

2.6.1.2 Produits acceptables : Manson Alley Wrap FSK, Knauf et certains teed type John's Manville.

2.6.2 Épaisseur du calorifuge : se référer au tableau 1, art. 2.4.

2.7 COLLE À SCELLER LES CHEVAUchements DU PARE-VAPEUR

2.7.1 Colle à base d'eau, ignifuge, compatible avec le matériau calorifuge.

2.8 ENDUIT PARE-VAPEUR POUR TUYAUTERIES INTÉRIEURES

2.8.1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le matériau calorifuge.

2.9 ENVELOPPES ET CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS AMOVIBLES

2.9.1 Usages : joints de dilatation robinetterie.

2.9.2 Conception : conçus pour permettre le libre mouvement des joints de dilatation et être enlevés et remplacés périodiquement sans risque d'endommagement du calorifuge adjacent.

2.9.3 Calorifuge

- 2.9.3.1 Façonné pour épouser la forme des éléments à calorifuger.
- 2.9.3.2 Même épaisseur que le calorifuge adjacent.
- 2.9.3.3 Installations de refroidissement d'eau : incluant un pare-vapeur.
- 2.9.3.4 Enveloppes : en aluminium de 1,3 mm d'épaisseur.

2.10 RACCORDS ET COUDES

- 2.10.1 Isoler les raccords et les coudes avec des sections d'isolant à tuyau coupées à onglet à ajustement serré. En alternative, isoler les raccords et coudes avec un isolant flexible ajusté serré de même épaisseur que l'isolant rigide sur le tuyau.

3. EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- 3.1.1 Conformité : 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 indications des fiches techniques.

3.2 POSE

- 3.2.1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.
- 3.2.2 Ne poser le matériau calorifuge qu'une fois les essais obligatoires terminés et les résultats approuvés par l'ingénieur. S'assurer que les surfaces du calorifuge et des éléments à calorifuger sont propres et sèches pendant la pose du calorifuge et durant l'application d'un enduit de finition. Poser le calorifuge et les accessoires et appliquer les enduits de finition selon les recommandations du fabricant et les présentes prescriptions.
- 3.2.3 Dans le cas de la tuyauterie recouverte d'un calorifuge et d'un pare-vapeur, poser un calorifuge haute densité aux endroits où l'on a prévu des boucliers de protection pour tuyauteries calorifugées. Le pare-vapeur ne doit pas être percé pour laisser passer les éléments des supports ni être interrompu à l'endroit des manchons, des raccords et des supports.
- 3.2.4 Lorsque le calorifuge est susceptible d'être endommagé par les chocs à cause de sa proximité des portes d'accès, portes, plaques d'accès, etc., le protéger par une gaine en acier prépeinte en acier de 1,3 mm (calibre 18).
- 3.2.5 Poser le matériau calorifuge de façon à réaliser une surface lisse et uniforme.
- 3.2.6 Pour le matériau calorifuge, appliquer les enduits et les produits de finition selon les recommandations et précautions des fabricants de calorifuge, adhésifs et enduits.
- 3.2.7 Tous les supports de tous types de tuyauterie, chaude ou froide, seront installés complètement en dehors du calorifuge.
 - 3.2.7.1 Pour la tuyauterie isolée d'un calorifuge en élastomère ou en fibres minérales souples, un matériau rigide de type « Foamglass » ou « Styrofoam » est employé à chaque support et une selle d'acier d'une longueur appropriée est installée pour répartir le poids.
 - 3.2.7.2 Pour la tuyauterie isolée d'un calorifuge en fibres minérales préformées ou en un autre matériau rigide, le prolongement du matériau isolant est employé à chaque support et une selle d'acier d'une longueur appropriée est installée pour répartir le poids.

Ce matériau sera fourni et installé par l'Entrepreneur en calorifuge. Les supports et les selles d'acier seront fournis et installés par chaque Entrepreneur en mécanique concerné, à la satisfaction de l'Entrepreneur en calorifugeage.

- 3.2.8 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'aucune sellette ou aucun bouclier de protection du calorifuge ne peut être installé.

3.3 CALORIFUGE

- 3.3.1 Installer les calorifuges conformément aux normes ANSI/NFPA 90A et ANSI/NFPA 90B.
- 3.3.2 Calorifuges préformés : utiliser un calorifuge en coquilles pour la tuyauterie de diamètre égal ou inférieur à DN ½, et un calorifuge en coquilles ou en segments incurvés pour la tuyauterie de diamètre supérieur à DN ½.
- 3.3.3 Calorifuges multiépaisseurs : décaler les joints d'aboutement de chaque épaisseur de calorifuge.
- 3.3.4 Tuyauteries verticales de diamètre supérieur à DN 3 : utiliser des supports de calorifuge qui seront soudés ou boulonnés sur les tuyaux, directement au-dessus du raccord le plus bas, puis à 4,5 m d'intervalle.
- 3.3.5 Joints de dilatation du calorifuge : couper bien droite l'extrémité de chaque épaisseur de calorifuge, selon les instructions du fabricant. Laisser un vide de 25 mm entre les deux tronçons successifs et remplir de calorifuge flexible en fibres minérales de type P-2 sans tasser celui-ci.
- 3.3.6 Sceller et terminer les extrémités apparentes du calorifuge et autres avec du ciment isolant.
- 3.3.7 Joints de dilatation de la tuyauterie : permettre la libre dilatation/contraction du joint de dilatation sans risque d'endommager le calorifuge ou son revêtement.
- 3.3.8 Brides de montage de plaques à orifice, brides et raccords unions à l'entrée et à la sortie des appareils, joints de dilatation, robinets, vannes et autres éléments exigeant un entretien périodique : laisser ces éléments découverts et couper le calorifuge adjacent en biseau à l'endroit des goujons et des écrous de manière qu'on puisse enlever ces éléments sans endommager le calorifuge.
- 3.3.9 Ne pas poser de calorifuges sur les éléments suivants :
- 3.3.9.1 Tuyaux, appareils de robinetterie et raccords chromés.
- 3.3.9.2 Raccords-unions et brides des installations de chauffage à 48°C et moins.

3.4 FIXATION DU CALORIFUGE

- 3.4.1 Assujettir chaque tronçon de calorifuge au moyen de rubans d'extrémité et de rubans intermédiaires placés à intervalles d'au plus 900 mm.

3.5 TABLEAU D'APPLICATION DU CALORIFUGE

- 3.5.1 Se référer au tableau de la page suivante.

Cette énumération, sans être exhaustive, comprend de façon générale la liste d'application des différents types d'isolant et du chemisage requis sur les différentes tuyauteries dans le cadre du projet.

Tableau A

CALORIFUGES POUR TUYAUTERIE

TUYAUTERIE	TEMPÉRATURE DE SERVICE	LOCALISATION	TYPE	CHEMISAGE
Évent		3 m à l'intérieur de l'enveloppe thermique	P-2	
Drainage pluvial		Avaloirs de toit	P-2	
Event de vapeur		toiture	P-1	Aluminium

N. B. : Tuyauterie d'évent de vapeur : 25 mm d'épaisseur, distance à isoler : trois mètres à partir de l'enveloppe thermique extérieure. En plus, ceux-ci seront isolés lorsqu'ils sont apparents pour prévenir les risques de brûlures.

3.6 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

3.6.1 Contrôles effectués sur place par le fabricant

- 3.6.1.1 Prendre les dispositions nécessaires pour que le fabricant des produits fournis aux termes de la présente section examine les travaux relatifs à la manutention, à l'installation/l'application, à la protection et au nettoyage de son produit ou ses produits, puis soumettre des rapports écrits, dans un format approuvé, qui permettront de vérifier si les travaux ont été réalisés selon les termes du contrat.
- 3.6.1.2 Le fabricant doit faire des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer une mise en route et une visite pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses instructions.
- 3.6.1.3 Prévoir des visites de chantier aux étapes suivantes :
 - 3.6.1.3.1 Une fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 60 %.
 - 3.6.1.3.2 Une fois les travaux entièrement achevés et le nettoyage terminé.
- 3.6.1.4 Obtenir les rapports d'inspection dans les trois jours suivant la visite de chantier, et les remettre immédiatement à l'ingénieur.

FIN DE LA SECTION