



COMMISSION SCOLAIRE SIR-WILFRID-LAURIER

ÉCOLE PRIMAIRE PINEWOOD CAMPUS A
RÉNOVATIONS INTÉRIEURES

DEVIS DE MÉCANIQUE

ÉMIS POUR APPEL D'OFFRES

Préparé par :

Anis Sahoui, CPI
(Mécanique)
N° candidat à la profession Ingénieur O.I.Q. 6061755

Vérifié par :



Daniel Philippe ing.
(Mécanique)
N° membre O.I.Q.: 38927

PROJET Client N° : PI-24-155-P01

PROJET CIMA+ N° : Z0016442

Le 22 novembre 2024

N° section	Titre	Discipline responsable
DIVISION 20 - CLAUSES GENERALES EN MECANIQUE		
20 05 01	Mécanique – Exigences générales – Entrepreneur général	Tous
20 05 05	Mécanique – Installation tuyauterie et gaines	Tous
20 05 17	Ouvertures, percements et manchons	Tous
20 05 53	Identification des réseaux et des appareils	Tous
20 84 00	Scellement coupe-feu	Tous
DIVISION 21 – PROTECTION INCENDIE		
21 05 01	Protection incendie - Exigences particulières	PI
21 05 05	Protection incendie - Travaux de démontage et démolition	PI
21 06 10	Installation de la tuyauterie	PI
21 13 13	Système d'extincteurs automatiques sous eau	PI
DIVISION 22 - PLOMBERIE		
22 05 01	Plomberie – Exigences particulières	P
22 05 05	Plomberie – Installation de la tuyauterie	P
22 05 29	Supports et suspensions pour tuyauteries	P
22 05 48	Systèmes et dispositifs antivibratoires - Plomberie	P
22 07 19	Calorifuges pour tuyauteries de plomberie	P
22 08 02	Nettoyage et mise en route réseaux de tuyauterie	P
22 11 16.01	Tuyauterie d'eau domestique – Intérieur – Métallique	P
22 13 17	Tuyauteries d'évacuation et de ventilation - Fonte, cuivre et acier	P
22 13 18	Tuyauteries d'évacuation et de ventilation - Plastique	P
22 42 00	Appareils sanitaires – Type commercial	P
22 42 01	Appareils spéciaux	P
DIVISION 23 – VENTILATION ET CONDITIONNEMENT D'AIR		
23 05 01	CVCA – Exigences particulières	P-V
23 05 93	Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA	V
23 05 95	Nettoyage des conduits d'air, grilles, diffuseurs, etc.	V
23 07 13	Calorifuges pour conduits d'air	V
23 07 19	Calorifuges pour tuyauteries	CR
23 08 02	Nettoyage et mise en route réseaux tuyauterie	CR
23 21 13.01	Tuyauterie métallique, robinetterie, raccords et accessoires	CR
23 31 13	Conduits d'air métalliques	V
23 33 13	Registres de contrôle et d'équilibrage	V
23 33 23	Accessoires pour conduits d'air	V

N° section	Titre	Discipline responsable
23 37 13	Diffuseurs, registres et grilles	V

DIVISION 25 – RÉGULATION AUTOMATIQUE

25 05 01	RA- exigences particulières	RA
25 05 13	Conduits et filerie pour régulation automatique	RA
25 05 53	Identification des appareils de régulation automatique	RA
25 08 00	SGE- Démarrage, vérification et mise en service	RA
25 10 19	SGE- Postes de travail	RA

FIN DE SECTION

Généralités	Tous
Protection incendie	PI
Plomberie	P

Chauffage/refroidissement	CR
Ventilation	V
Régulation automatique	RA

Partie 1 Généralités

1.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 La présente section traite de sujets communs applicables à toutes les sections touchant les travaux de mécanique et en particulier les Divisions 21 à 25 inclusivement. Les cahiers des charges générales et particulières, les annexes, les réglementations de la main-d'œuvre, les documents du Client, les conditions générales et particulières de l'Architecte et les autres documents de la soumission font partie intégrante de la présente section et en régissent les travaux. Consulter l'ensemble des documents de soumission et documents contractuels émis pour l'ensemble des travaux.
- .2 Dans les cas de contradictions, les conditions générales et particulières des documents de l'Architecte ou du Client ont préséance. Toutefois, seuls les éléments particuliers du texte contradictoire sont alors interprétés selon l'ordre de priorité établi dans les documents contractuels. Une contradiction ne peut avoir pour effet d'éliminer un article ou un paragraphe complet. On retiendra les éléments de l'article ou du paragraphe qui n'entrent pas en contradiction. De plus, n'est pas considérée comme une contradiction, une exigence des divisions 21 à 25 inclusivement qui est plus sévère ou qui a pour effet d'accroître les obligations de l'Entrepreneur et des spécialités.
- .3 En cas de chevauchement, les présentes conditions demeurent complémentaires et l'interprétation doit alors être faite à l'avantage du Propriétaire en reprenant les éléments non pris en compte dans les autres conditions générales du marché.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 Ingénieur : Personne physique, membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec, qui signe et scelle les plans et les devis préparés par elle-même ou par un autre ingénieur ou une autre ingénieure qui relève de sa direction et de sa surveillance immédiate, conformément au Code de déontologie des ingénieurs et à la Loi sur les ingénieurs.
- .2 Entrepreneur : L'Entrepreneur doit fournir, ériger, installer et mettre en service tous les éléments décrits aux plans et devis. On utilise également l'expression « Entrepreneur général » pour désigner l'Entrepreneur.
- .3 Client : Personne physique ou morale qui commande les travaux. Les termes « Propriétaire » ou « Maître de l'ouvrage » doivent être considérés équivalents.
- .4 Spécialité(s) : L'Entrepreneur a recours à des spécialités (aussi appelés sous-traitants) pour exécuter certains travaux. Celles-ci opèrent sous la responsabilité et la surveillance de l'Entrepreneur comme si elles faisaient partie de son organisation. L'Entrepreneur est donc le seul intervenant habilité à avoir des communications, demandes, etc., avec le Propriétaire ou ses professionnels.

- .5 Allocation : Montant à prévoir par l'Entrepreneur ou la spécialité, inclus dans le montant global de la soumission, pour l'achat de matériaux (montant à inclure seulement si spécifiquement demandé aux documents de soumission). Le montant de l'allocation comprend l'achat des matériaux seulement, avant le profit, l'administration et les taxes. L'Entrepreneur ou la spécialité doit inclure à sa soumission le profit, l'administration, la main-d'œuvre, le transport et la manutention, les accessoires, l'outillage, l'équipement et les taxes relatives à cette allocation. Sur présentation des factures montrant le coût réel des matériaux, l'Ingénieur émettra une demande de changement pour ajuster le contrat en plus ou en moins.
- .6 Réception provisoire : Acceptation écrite avec réserve de l'ouvrage par le Client, à la suite de l'attestation écrite par l'Entrepreneur que les travaux demandés aux documents contractuels sont exécutés et prêts pour l'usage auquel ils sont destinés. Une liste de déficiences est alors dressée par le représentant du Client. Les termes « Réception avec réserve » et « Acceptation provisoire » doivent être considérés équivalents.
- .7 Réception définitive : Acceptation sans réserve de l'ouvrage par le Client, à la suite de l'attestation écrite que l'Entrepreneur général a parachevé tous les travaux et corrigé toutes les déficiences relevées lors de la réception provisoire. Le terme « Réception sans réserve » doit être considéré équivalent.
- .8 Profit et administration : Le profit et l'administration comprend les frais de bureau de l'entreprise incluant estimation et direction de projet, mise à jour des dessins « tel que construit », cautionnements, assurances, etc., et tous les frais de chantier incluant ligne téléphonique et photocopieur, roulotte de chantier, camionnette, gardiennage, petit matériel, fournitures diverses, nettoyage, cueillette de rebuts et autres frais similaires.
- .9 Attestation de conformité d'installation : Validation qu'un équipement est installé conformément aux documents contractuels et aux recommandations d'installation du fabricant. Cette validation doit être effectuée par la spécialité ou par le fabricant selon les indications à la section de devis associée.
- .10 Mise en marche : Action de faire fonctionner un équipement isolé et de remplir le document de mise en marche associé. Cette action doit être effectuée par la spécialité ou par le fabricant selon les indications à la section de devis associée.
- .11 Mise en service : Action de faire fonctionner un équipement à l'unisson avec tous les autres équipements associés (dans le système complet), d'en valider les performances et de documenter le tout. Cette action doit être effectuée par la spécialité ou par le fabricant selon les indications à la section de devis associée.

1.3 MAÎTRISE DES TRAVAUX

- .1 L'Entrepreneur et l'ensemble des spécialités ont la responsabilité complète de l'exécution de l'ensemble des travaux et assument à leur égard une obligation de résultat quant à la réalisation finale de l'objet du contrat. Ils doivent les diriger et les superviser efficacement de façon à en assurer la conformité avec les documents contractuels. Ils sont les seuls responsables des moyens, méthodes, techniques, séquences, procédures et coordination de toutes les parties des travaux ainsi que de la conception des méthodes d'érection, du fonctionnement, de l'entretien et de l'enlèvement des structures et installations temporaires. Lorsque la loi ou les documents contractuels l'exigent et dans tous les cas où lesdites installations temporaires et leur méthode de construction sont telles que la compétence d'un ingénieur est requise pour satisfaire aux exigences de la sécurité, l'Entrepreneur et l'ensemble des spécialités doivent l'engager et rémunérer ses services.

1.4 CODES ET NORMES

- .1 L'ensemble des travaux doit être exécuté en respectant l'édition en vigueur du Code de construction du Québec avec toutes les révisions imposées par décret à ce document et toutes les normes inscrites à ce document, à l'article « Documents incorporés par renvoi et organismes cités ».
- .2 Dans certains cas, lorsqu'énoncé dans les sections particulières du devis, une norme plus récente est citée, appliquer cette édition de la norme.

1.5 ATTRIBUTION DES TRAVAUX SPÉCIALISÉS EN ÉLECTROMÉCANIQUE PAR SPÉCIALITÉ

- .1 Les divers travaux spécialisés en électromécanique sont exécutés par des « spécialités », telles que définies aux présentes.
- .2 L'entreprise en charge de la « spécialité » concernée (voir colonne « spécialité responsable » à la table des matières) doit s'assurer de posséder toutes les qualifications requises afin de satisfaire l'ensemble des responsabilités qui lui sont attribuées. Dans le cas où l'entreprise ne détient pas toutes ces qualifications, elle doit faire appel à une ou des entreprise(s) détenant lesdites qualifications requises, de façon à permettre de satisfaire l'ensemble de ses obligations.
- .3 La nomenclature utilisée à la table des matières du présent devis est définie selon la légende suivante :

Légende des spécialités responsables en électromécanique	
PI = Protection incendie	B = E.R.E. (Balancement)
P = Plomberie, chauffage et refroidissement	V = Ventilation
C = Calorifugeage	RA = Régulation automatique

1.6 OBLIGATION ET RÔLE DE L'ENTREPRENEUR RELATIFS À LA SPÉCIALITÉ DE MÉCANIQUE

- .1 L'Entrepreneur est, en raison de son contrat avec le Client, celui qui est responsable de la réalisation de la construction du projet. Ceci inclut l'ensemble des spécialités de mécanique.
- .2 Ainsi, il doit voir à l'exécution conforme aux plans et devis des ouvrages.
- .3 Ceci inclut toutes les coordinations requises entre l'ensemble des spécialités afin d'intégrer chacun des éléments prévus à son contrat. Ceci vise tout aussi bien les éléments mécaniques et électriques que les éléments architecturaux et structuraux.
- .4 La gestion administrative aussi bien que technique lui revient en totalité et il lui revient de prendre toutes les décisions et mesures requises pour arriver au résultat.
- .5 L'Ingénieur peut, au besoin, être sollicité lors des réunions de chantier pour valider les actes de l'Entrepreneur à condition que ce qui précède n'excède pas les obligations prévues à son contrat le liant au Client.
- .6 L'Entrepreneur est responsable de faire le métrage, l'implantation sur place des appareils, l'agencement des tuyaux, conduits et gaines en conformité avec les dessins émis pour construction, les codes et les règles de l'art. Pour les éléments apparents, l'Entrepreneur doit coordonner le positionnement avec les professionnels concernés (Architecte, Ingénieur, Designer, Client, etc.).

- .1 Une série de plans sur lesquels sont indiqués tous les principaux appareils nécessaires accompagnent ce devis.
- .2 Les plans de soumission ou de construction indiquent, d'une façon générale et approximative, la localisation des appareils et où passent les tuyaux, conduits, gaines, etc., installés en vertu du présent contrat. Seules les dimensions cotées données aux plans ont préséance lors de l'installation des travaux de mécanique. Aucun autre plan ou schéma d'installation n'est fourni à l'Entrepreneur par l'Ingénieur.
- .3 Lorsque les tuyaux, conduits, etc., ne sont indiqués sur les plans que sous une forme de diagramme, les installer de façon à conserver l'espace libre et à entraver le moins possible l'utilisation de l'espace dans lequel ils doivent passer.
- .4 L'Entrepreneur doit, par conséquent, avant de remettre sa soumission, demander à l'organisme public tous les éclaircissements requis. De plus, il doit avertir l'Ingénieur de tout manque de concordance qui pourrait exister entre les plans et devis de l'Ingénieur et de l'Architecte s'il y a lieu. L'Entrepreneur devra consulter la clause "Question et clarification" dans le document Régie.
- .5 Le devis ne mentionne pas nécessairement tous les matériaux et équipements indiqués sur les plans et vice-versa. Cependant, il est entendu que l'Entrepreneur s'engage à fournir et à installer tous ces matériaux, tout comme s'ils étaient à la fois mentionnés sur le devis et sur les plans.
- .6 Dans les cas où deux descriptions d'équipements ou de matériaux ne concordent pas, soit sur les plans ou au devis, l'Entrepreneur est tenu de compter dans sa soumission la description la plus exigeante des deux.
- .7 Lors de l'installation des équipements, l'Entrepreneur doit tenir compte des espaces de dégagement requis pour permettre l'entretien. Ces dégagements doivent être coordonnés avec les autres spécialités afin de ne pas handicaper ces espaces par d'autres installations.
- .7 L'Entrepreneur doit consulter l'ensemble des documents du projet disponible et s'assurer que la coordination interdisciplinaire a été faite et respectée avant de réclamer un changement ou une directive.
- .8 L'Entrepreneur peut questionner l'organisme public pour des éléments ou sujets pour lesquels il ne retrouve pas réponse aux documents ou pour lesquels il subsiste un doute dans son esprit.
- .9 Si l'Entrepreneur, dans le cours du déroulement du chantier, constate un potentiel d'amélioration à apporter, à coût identique, il est le bienvenu de la proposer à l'Ingénieur.
- .10 Gérant de spécialité
 - .1 Pour chacune des spécialités, un gérant de spécialité doit être identifié et être l'intervenant responsable de la spécialité. Cet individu doit faire partie du personnel de l'Entrepreneur ou de son sous-traitant. Celui-ci est celui qui passe les commandes de matériaux et d'équipements auprès des manufacturiers.
 - .2 Il doit s'assurer qu'il a fourni à chacun de ses fournisseurs toutes les informations, détails, exigences qui s'appliquent aux fournitures que ce fournisseur doit satisfaire.
 - .3 Lorsque le devis ou les plans indiquent qu'un ou des éléments accessoires doivent être fournis avec un équipement, il n'est pas accepté que ces éléments ou accessoires soient fournis par d'autres. Ceci afin d'assurer la compatibilité, l'apparence, la performance, etc. de l'ensemble.
- .11 Contremaître de spécialité

- .1 Chaque spécialité est représentée sur le chantier par un contremaître. Celui-ci est responsable que l'exécution des travaux soit conforme aux prescriptions des plans et devis.

1.7 CONDITIONS RELATIVES AUX PRODUITS ET SERVICES

- .1 L'Entrepreneur retenu ne doit engager que des sous-traitants ayant un établissement comportant, dans une des provinces signataires, des installations permanentes et le personnel requis pour exécuter les travaux. De plus, toute organisation œuvrant sur le chantier doit être détentrice d'une licence du RBQ approprié au travail à exécuter.

1.8 CONSOMMATION D'ÉNERGIE

- .1 L'Ingénieur peut rejeter l'équipement proposé en s'appuyant sur des critères de performance ou d'énergie appelée ou consommée.

1.9 RECOMMANDATIONS DES MANUFACTURIERS

- .1 Les appareils et matériaux doivent être livrés et entreposés suivant les instructions du fabricant. Faire en sorte que leurs sceaux et étiquettes soient intacts.
- .2 Sauf indication contraire, tous les appareils doivent être installés, raccordés et mis en fonction en conformité avec les directives et les recommandations du Manufacturier.
- .3 Lorsque les plans ne montrent pas le détail des accessoires requis ou des raccords à faire pour l'installation d'un appareil, ces accessoires et ces raccords font partie du contrat comme s'ils étaient mentionnés spécifiquement.
- .4 Aux fins d'entretien, lors de l'installation d'un appareil, s'assurer de laisser les espaces libres requis pour permettre l'ouverture des portes d'accès. Respecter également les dégagements exigés par le Manufacturier ou requis pour les travaux de réparation et d'entretien. Prendre les dispositions nécessaires afin d'éviter qu'une autre spécialité vienne obstruer les accès, soit en indiquant sur place au moyen de ruban ou d'affiche temporaire les espaces à respecter, soit en avisant par écrit les autres spécialités via l'Entrepreneur.

1.10 FOURNITURE, INSTALLATION ET RACCORDEMENT DES MATÉRIAUX

- .1 Le terme matériaux, lorsqu'il est utilisé seul, inclut les équipements, appareils, accessoires et tous les autres éléments qui seront incorporés à l'ouvrage.
- .2 Tous les matériaux montrés aux dessins ou mentionnés dans ce devis seront **fournis, installés et raccordés** par la spécialité concernée. Par conséquent, si rien n'est mentionné quant à la **fourniture, l'installation ou le raccordement** d'un ou des matériaux, cela sous-entend qu'il(s) relève(nt) de la responsabilité de la spécialité concernée. Les cas spéciaux où la **fourniture** et/ou **l'installation** et/ou le **raccordement** relèveront d'une autre spécialité seront mentionnés spécifiquement.
- .3 En plus de fournir les matériaux, la spécialité concernée doit évidemment fournir la main-d'œuvre, la machinerie et l'outillage nécessaires à leur installation complète.

- .4 Tous les menus matériaux qui ne sont pas spécifiquement mentionnés, mais qui sont nécessaires pour rendre les systèmes complets et conformes à l'esprit de ce devis doivent être fournis, installés et raccordés par la spécialité concernée.

1.11 COMMANDE DES MATÉRIAUX

- .1 Dès la signature du contrat, procéder à la commande des matériaux inclus au contrat.
- .2 Indiquer sur chaque commande qu'elle est **conditionnelle à l'acceptation des fiches techniques** par l'Ingénieur.
- .3 Fournir à l'Ingénieur, sur demande, la liste des matériaux commandés, le nom des fournisseurs et des sous-traitants de la spécialité concernée ainsi que la date de livraison de tous ces matériaux.
- .4 La spécialité concernée est responsable de la fourniture des matériaux suivant les spécifications aux plans et devis **nonobstant les quantités minimales** demandées par les Fournisseurs.

1.12 PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Général
 - .1 Sauf indication contraire, tous les produits doivent être neufs, de première qualité et approuvés par au moins un des organismes suivants : **CSA, ULC** ou tout autre organisme ayant juridiction dans le domaine concerné. Lorsque les lois, les règlements et les normes qui en découlent l'exigent, les produits doivent être approuvés par le ou les organismes exigés.
 - .2 Le mot « Produit » englobe les appareils, équipements, accessoires, matériau ou autres éléments produits par des Manufacturiers et incorporés à l'ouvrage.
 - .3 Les produits acceptables sont généralement identifiés aux plans et/ou au devis. Cette identification prend trois formes :
 - .1 Produit de référence
 - .2 Se référer au document Régie de la CSSWL
 - .1 Ce produit est nommé en tête de liste. Ce produit est accompagné d'un nom ou numéro de produit, d'appareil, etc., d'un numéro de modèle ou de catalogue ou autre désignation précise. Ce produit est le produit de référence et est celui avec lequel les plans et devis du projet ont été préparés.
 - .2 La mention « produit type », « semblable à », « tel que » ou « équivalent à », suivie d'une marque et d'un modèle ou d'une série, désigne également le produit de référence.
 - .3 Produit équivalent
 - .4 Les critères d'équivalence sont notamment :
 - .1 Dimensions et poids des équipements.
 - .2 Capacité et efficacité.
 - .3 Caractéristiques électriques.
 - .4 Requis en contrôles

- .5 Dégagements requis.
- .6 Résistance physique et pérennité.
- .7 Position des raccordements électromécaniques
- .8 Performance acoustique
- .9 Requis d'entretien et de maintenance.
- .10 Disponibilité des pièces de rechange.
- .11 Inventaire d'entretien (ex. : remplacement d'un produit standard Client nécessitant le remplacement de l'inventaire d'entretien).
- .12 Méthodes de livraison et de manutention
- .13 Délais de livraison en lien avec l'échéancier prévu dans le projet.
- .14 Type de matériaux, fini, texture et couleur.
- .15 Compatibilité avec les autres matériaux.
- .16 Garantie.
- .17 Formation requise au Client.

1.13 CONCEPTION, MISE EN ŒUVRE ET CERTIFICATION DES MESURES PARASISMIQUES

- .1 Tous les travaux de mécanique doivent répondre aux exigences du Code de construction du Québec, version en vigueur, concernant la protection contre les séismes. À cet effet, chaque spécialité doit retenir les services d'un Ingénieur spécialiste en mesures parasismiques, Ingénieur membre en règle de l'Ordre des Ingénieurs du Québec, pour exécuter les calculs, spécifier les supports et leur arrangement et superviser l'exécution des travaux, le tout afin que l'ensemble de l'ouvrage soit en conformité avec le Code de construction du Québec.
- .2 Les frais de conception par un Ingénieur spécialiste en mesures parasismiques, de fourniture, d'installation et d'approbation des systèmes doivent être inclus dans la soumission de l'Entrepreneur. Vérifier l'envergure des travaux requis avec l'organisme public avant le dépôt de la soumission.
- .3 Advenant qu'aucune conception parasismique ne soit requise, une lettre de conformité signée par un ingénieur spécialiste doit tout de même être fournie.
- .4 L'Entrepreneur est entièrement responsable de retenir les services d'un ingénieur parasismique.
- .5 Catégorie de risque du bâtiment
 - .1 Afin d'établir ses spécifications, l'Ingénieur spécialiste doit s'assurer de considérer la bonne catégorie de risque auquel doivent se conformer les installations spécifiques du projet. À titre d'information, les informations suivantes peuvent servir d'intrants :
 - .1 Le projet est situé dans la localité de Mascouche.
 - .2 Le bâtiment visé est un bâtiment de protection civile à l'intérieur duquel les composants et systèmes doivent demeurer en place ET en fonction pendant et après un séisme sans réparation majeure pour permettre au bâtiment d'offrir les services essentiels en cas de catastrophe.
 - .3 La catégorie de risque du bâtiment est :
 - .1 Normal

- .6 Un rapport de conception signé et scellé par l'ingénieur spécialiste doit être produit et transmis à l'Ingénieur pour information après la réalisation des plans de fabrication. Ce rapport doit être soumis à des fins de versement au dossier seulement et comme preuve d'engagement par l'Entrepreneur d'un Ingénieur spécialiste en mesures parasismiques. L'Ingénieur du projet ne révisera pas ce rapport, la responsabilité technique incombant à l'Ingénieur spécialiste. Le rapport doit, au minimum, contenir les détails suivants :
- .1 L'identification complète du projet.
 - .2 Le titre du projet.
 - .3 La localisation des travaux : adresse, étage, secteur, nom du département concerné, etc.
 - .4 La catégorie de risque de bâtiment considérée.
 - .5 Le coefficient de priorité considéré.
 - .6 La catégorie d'emplacement et la catégorie de risque considérée.
 - .7 La zone sismique.
 - .8 La hauteur du bâtiment, le ou les niveaux de référence par rapport au sol spécifiques au projet et la hauteur d'installation des équipements.
 - .9 Les paramètres et coefficients de calculs (incluant le facteur SA0,2 et le type de sol).
 - .10 Les fiches techniques de chaque appareil comprenant :
 - .1 Le plan d'ensemble du système de fixation parasismique.
 - .2 La localisation et l'identification de chaque dispositif de fixation.
 - .3 Le détail relatif à la fixation à la charpente du bâtiment.
- .7 Fixations et ancrages : Les fixations et ancrages parasismiques sont sous la responsabilité de l'ingénieur spécialiste. Ce dernier doit s'assurer que les méthodes, principes et matériaux de fixation et supports sont conformes ou de construction similaire aux matériaux spécifiés aux diverses sections du présent devis. À titre d'exemple, seuls les ancrages fournis par un manufacturier et conçus et approuvés pour l'usage visé sont acceptables.
- .8 L'Ingénieur spécialiste doit inspecter toute l'installation des mesures parasismiques calculées et fournies. L'Ingénieur spécialiste est responsable de faire toutes les visites nécessaires, mais au minimum une visite d'inspection des lieux doit être effectuée. Pour les locaux avec un plafond, l'inspection doit être réalisée avant la fermeture des plafonds. Aviser l'Ingénieur du projet au moins 72 heures avant une visite afin qu'il puisse assister à l'inspection, s'il le désire.
- .9 À la fin des travaux, une lettre de conformité signée par l'ingénieur spécialiste doit être fournie afin d'attester de la conformité des installations parasismiques de l'ensemble des ouvrages, systèmes, supports et autres composants installés par l'Entrepreneur.

1.14 EXAMEN DES DOCUMENTS ET DES LIEUX

- .1 En soumettant son prix, l'Entrepreneur déclare implicitement qu'il a examiné les documents et les lieux de contrat et qu'il a obtenu toutes les informations nécessaires. Il reconnaît de plus que ces documents ne contiennent pas et qu'il est impossible qu'ils contiennent une description, voire même une mention, de tous les accessoires requis à l'exécution complète de l'ouvrage.
- .2 Aucune indemnité ou aucun supplément ne sera accordé pour les erreurs et omissions découlant du fait que l'Entrepreneur n'aurait pas suffisamment examiné les documents et/ou les lieux.

- .3 Examen des documents (plans, devis, addenda, etc.) :
 - .1 L'Entrepreneur doit, avant le dépôt de sa soumission, avertir l'organisme public s'il découvre des erreurs d'omission, d'incompatibilité, ou autres dans les documents. L'Ingénieur peut alors, s'il y a lieu, apporter les corrections par addenda.
 - .2 L'Entrepreneur doit étudier avec soin les dessins de structure et les dessins architecturaux afin de s'assurer que les travaux du présent projet peuvent être exécutés d'une façon satisfaisante sans changement à l'édifice. Il doit examiner le travail des autres spécialités et signaler à l'Ingénieur tout défaut ou tout obstacle à l'exécution des travaux décrits au présent devis.
- .4 Examen des lieux : l'Entrepreneur doit, avant le dépôt de sa soumission, examiner l'emplacement où doivent être exécutés les travaux, ou les bâtiments existants, et il doit étudier les conditions locales qui influent sur les travaux du présent contrat. Aucune indemnité supplémentaire ne peut lui être accordée pour les conséquences de sa négligence à faire cet examen.

1.15 TRAVAUX SUPPLÉMENTAIRES AU CONTRAT

- .1 Le Client, par le biais de ses professionnels, peut autoriser des changements au contrat de l'Entrepreneur.
- .2 Ces changements peuvent affecter la valeur du contrat en plus ou en moins.
- .3 Ces changements ne prennent effet que sur émission d'un ordre de changement par le CSSWL ou son représentant et aucun travail ne peut être entrepris avant cette émission.
- .4 Dans des cas de force majeure, il peut être autorisé par le Client ou ses Professionnels de procéder dans l'immédiat en attendant confirmation par ordre de changement ultérieur.
- .5 Lorsqu'il y a non-concordance avec les majorations énoncées dans les conditions générales (Division 01), celles de la CSSWL qui prévaudront.
- .6 Taux horaire
 - .1 À défaut d'exigences particulières dans les autres sections ou dans les conditions générales, les taux horaires avant les profits et l'administration seront déterminés en utilisant la version la plus récente applicable, de la grille publiée par l'Association de la Construction du Québec et intitulée « Coût horaire de la main-d'œuvre dans l'industrie de la construction au Québec », secteurs institutionnel/commercial et industriel. Les taux horaires sont déterminés selon les indications suivantes :
 - .1 Le taux horaire de la main-d'œuvre doit suivre la colonne 17 intitulée « Total – Coût horaire de la main-d'œuvre » du tableau de l'ACQ. À ce taux horaire s'ajoute la colonne 19 intitulée « Outils ».
 - .2 Une heure de supervision directe au chantier (Surintendant, Contremaître et Chefs de groupe) est allouée pour chaque 8 heures de main-d'œuvre travaillée. Les heures de supervision doivent être ventilées séparément. Le taux horaire applicable pour la supervision est le taux horaire ci-dessus auquel est ajouté une majoration de 12 %, plus la colonne 18 intitulée « Camions ».
- .7 Évaluation des changements

- .1 La valeur de tout changement au contrat est déterminée selon un coût réel basé sur une estimation détaillée où sont énumérées les quantités, le coût unitaire réel, soit le coût du prix de liste et le rabais réel obtenu du fournisseur, le temps de la main-d'œuvre selon les barèmes reconnus et le coût unitaire de celle-ci incluant toutes les charges sociales prescrites par la RBQ, le coût des charges pour les équipements (taxes douanes, transport, etc.). Ces coûts supplémentaires seront diminués des coûts évités incluant la main-d'œuvre.
- .2 Pour tout changement, un coût de surveillance (contremaître) pourra être considéré seulement sur la base de la différence de temps alloué dans le calendrier général de la construction pour l'exécution du travail impliqué.
- .3 La majoration applicable à la suite de l'établissement des coûts sera pour un travail à être exécuté par un sous-traitant à l'Entrepreneur, sera la loi sur les contrats des organismes publics.
- .4 Les vrais coûts attribuables à un changement sont :
 - .1 Les salaires et charges sociales versés aux ouvriers conformément à une convention collective; de même, les salaires et charges sociales versés au contremaître et, le cas échéant, au surintendant qui supervise les salariés sur le chantier, dans la mesure où le travail de ceux-ci doit être effectué hors les heures du chantier prévues aux documents contractuels;
 - .2 Les frais de déplacement et d'hébergement des salariés additionnels requis :
 - .3 Le coût de tous les matériaux, produits et fournitures, incluant les matériaux incorporés à l'ouvrage en raison de changement aux travaux, y compris les frais de transport, d'entreposage et manutention de ceux-ci, le tout correspondant au plus bas prix consenti à l'Entrepreneur et aux sous-traitants;
 - .4 Les taxes et autres droits imposés par toute autorité compétente sur la main-d'œuvre, les matériaux et l'équipement requis et auxquels l'Entrepreneur est assujéti, à l'exclusion de la taxe sur les produits et services (TPS) et de la taxe de vente du Québec (TVQ);
 - .5 Les frais de camionnages pour les travaux effectués hors de la mobilisation normale du chantier.
 - .6 Le coût additionnel du contrôle de la qualité des travaux relatifs au changement par le responsable de l'assurance qualité ou le surintendant;
 - .7 Les redevances et les droits de brevets applicables;
 - .8 Un montant pour le temps de révision des dessins d'intégration ou de fabrication. Pour des travaux où des dessins d'intégration ou de fabrication ont été préparés, soumis et vérifiés par l'Ingénieur, un montant maximal correspondant à 10 % du coût du matériel de base modifié par cette révision est autorisé (tel que tuyaux, tôle fabriquée, etc.). Les coûts d'équipements supplémentaires en plus ou en moins ne font pas partie du matériel de base.
 - .9 Les primes additionnelles de cautionnements et d'assurances que l'Entrepreneur doit payer à la suite de l'augmentation du prix de son contrat;
 - .10 Les frais d'énergie et de chauffage directement attribuable au changement;
 - .11 Le coût d'enlèvement et d'élimination des ordures et débris attribuables au changement;
 - .12 Les protections, installations temporaires et les ouvrages de sécurité additionnels nécessaires;

- .13 Tout autre coût de main-d'œuvre, de matériaux et d'équipements additionnels requis, non spécifiés aux paragraphes précédents, attribuable à l'exécution du changement et qui ne peut être assimilé à des frais généraux et des frais d'administration.
- .5 Le pourcentage de majoration applicable sur les vrais coûts inclut :
 - .1 Les frais généraux, administratifs et profits;
 - .2 Les frais pour les équipements de communication;
 - .3 Les frais d'utilisation de moyens de transport ou de location autres que ceux spécifiquement requis pour les matériaux;
 - .4 Les frais d'estimation, d'administration, etc. du personnel autres que ceux du chantier;
 - .5 Les outils motorisés et manuels d'utilisation courante dans sa spécialité;
 - .6 Voir le document "Appel d'offres-Construction" de la CSSWL pour les pourcentages majoration applicables.

1.16 PLANS D'INTÉGRATION

- .1 Description :
 - .1 Les plans d'intégration sont des plans coordonnés et à l'échelle permettant la compréhension détaillée des installations électromécaniques à déployer au chantier.
 - .2 De manière générale, les plans d'intégration seront le résultat final d'un processus de coordination détaillée entre toutes les spécialités au projet (électromécanique, structure, architecture, etc.) et visant à intégrer la complexité de fabrication et d'installation pour chaque spécialité.
- .2 Responsabilité :
 - .1 La spécialité « Ventilation » est l'intégrateur/coordonnateur du processus de préparation des plans d'intégration. Celle-ci doit intégrer, sur ses dessins de fabrication et d'installation, les composantes et conduites des autres spécialités de mécanique et d'électricité, le tout sous la surveillance et responsabilité de l'Entrepreneur général.
 - .1 Advenant que la spécialité « Ventilation » n'ait pas l'expertise nécessaire pour exécuter ce qui précède, elle doit engager à ses frais et sous sa responsabilité, un spécialiste en la matière qui poursuivra son travail au besoin jusqu'à la fin du chantier.
 - .2 Chaque spécialité est responsable de coordonner et d'indiquer notamment les éléments suivants : position des équipements et dégagement d'entretien, hauteurs de montage, dimensions exactes des ouvertures, des percements ou des manchons, position des ancrages et des supports, position des portes de visites, dimensions exactes des tuyauteries et conduits, etc.
 - .3 Chaque spécialité doit préparer ses dessins de fabrication et d'installation et les soumettre à la spécialité « Ventilation » pour intégration et coordination entre les spécialités.
 - .4 Toutes les spécialités doivent participer aux efforts de coordination lors du processus d'intégration.

- .5 Il demeure que les intentions de conception sont présentées dans les documents pour construction. Les plans d'intégration doivent inclure tous les éléments prévus aux documents contractuels. Dans l'éventualité où un élément n'a pas été inclus aux plans d'intégration, il demeure de la responsabilité de l'Entrepreneur de compléter les travaux tel que requis pour atteindre le résultat.
 - .6 Chaque spécialité doit exécuter ses travaux en respectant les plans d'intégration coordonnés. Advenant des ajustements rendus nécessaires par un manque d'un ou l'autre des intervenants, celui qui a causé cette situation en est responsable vis-à-vis des autres spécialités.
 - .7 Aucune indemnité n'est accordée pour le déplacement de conduits, boîtes, équipements, etc. à l'intérieur d'un rayon de cinq mètres par rapport aux plans du projet nuisant à la bonne exécution des autres travaux ou à l'apparence générale.
- .3 Format
- .1 Les plans d'intégration doivent être préparés sur support informatique et mis à la disposition de toutes les spécialités. Au fur et à mesure du déroulement du chantier, les dessins doivent être révisés et mis à jour par la spécialité « Ventilation ».
 - .2 Les plans d'intégration doivent être soumis pour revue par l'Ingénieur en format électronique PDF.
- .4 Revue des plans d'intégration par l'Ingénieur
- .1 Les plans d'intégration doivent être soumis à l'Ingénieur pour vérification.
 - .2 Les plans commentés par l'Ingénieur sont retournés à la spécialité « Ventilation » et elle est responsable d'intégrer les commentaires émis.
 - .3 La vérification des plans d'intégration par l'Ingénieur se limite à une revue sommaire à s'assurer dans l'ensemble que les exigences techniques et les intentions de conception du projet sont rencontrées. La vérification faite n'est pas un audit de la qualité des plans d'intégration. L'Entrepreneur et les spécialisés en électromécanique demeurent responsables du résultat au chantier du processus d'intégration.
 - .4 Les plans d'intégration doivent être revus par l'Ingénieur avant toute forme d'installation au chantier.

1.17 COORDINATION ENTRE LES SPÉCIALITÉS

- .1 Afin d'assurer une entière coordination de tous les travaux des spécialités de mécanique, d'électricité et de structure du bâtiment entre elles, et en relation avec l'architecture, tenir des rencontres de coordination avant le début des travaux sur le chantier par les spécialités.
- .2 La spécialité « ventilation » a priorité sur les autres spécialités pour passer ses conduits. Cependant, l'Ingénieur a le droit d'intervenir s'il est jugé que la spécialité « ventilation » refuse de tenir compte des exigences des autres spécialités ou retarde les travaux.
- .3 La coordination et les vérifications mentionnées ci-dessus doivent être réalisées par l'Entrepreneur et ses spécialités avant de commencer à exécuter un travail. Si une difficulté se présente, l'Entrepreneur doit soumettre le cas à l'Ingénieur avant de commencer le travail. Si cette vérification n'est pas faite par une des spécialités et qu'une difficulté se présente, et qu'une des parties doit subir des frais additionnels pour la surmonter, ces frais sont à la charge de la spécialité concernée.

- .4 Aucune indemnité n'est accordée pour le déplacement de conduits, boîtes, équipements, etc. à l'intérieur d'un rayon de cinq (5) mètres par rapport aux plans du projet à la bonne exécution des autres travaux ou à l'apparence générale.
- .5 Chaque spécialité doit coordonner ses ouvertures, ancrages, supports et autres dispositions requises pour l'installation des ouvrages mentionnés et doit obtenir les informations requises à temps pour ne pas retarder l'exécution des travaux.
- .6 Chaque spécialité est directement responsable de l'emplacement et des dimensions exactes des ouvertures, perforations et manchons, de la localisation de ses appareils, tuyauteries et conduits, que les dessins de charpente, d'architecture ou d'ingénierie soient cotés ou non

1.18 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis.
- .2 Les fiches techniques doivent être soumises de la façon suivante :
 - .1 Les fiches techniques de matériaux ayant une répercussion sur l'esthétisme et identifiées aux plans et/ou devis comme tel doivent être présentées à l'Architecte en premier lieu. L'Entrepreneur doit s'assurer que cette procédure est suivie afin de ne pas créer de retard à ses travaux.

Pour tous les équipements apparents lorsqu'il y a un choix de fini et de couleur. Ce choix est réalisé par l'Architecte parmi les couleurs standards du manufacturier sauf si indiqué autrement aux plans et devis de l'Ingénieur et/ou de l'Architecte. L'Entrepreneur doit donc s'assurer auprès de l'Architecte du choix du fini et couleur désiré par celui-ci selon son concept architectural.

Une fois les fiches techniques revues et annotées comme « acceptées » ou « conformes » par l'Architecte du point de vue esthétique, les fiches sont retournées à l'Entrepreneur et celui-ci doit les acheminer à l'Ingénieur pour la vérification technique du produit.
 - .2 Préparer et transmettre pour chaque produit, un formulaire de description joint en annexe « A » et intitulé « Fiche technique et dessin – Identification produits et détails ».
 - .3 Soumettre à l'Ingénieur pour vérification de conformité des fiches techniques détaillées de chaque pièce d'équipement à fournir, avec toutes les caractéristiques mentionnées au devis, ainsi que le nom du projet. **Chacune des fiches techniques doit être soumise en une seule copie PDF, laquelle est retournée à l'émetteur en format « PDF » par courriel. Cette copie PDF sera reproduite par l'Entrepreneur en nombre suffisant pour l'élaboration des manuels d'entretien remis au propriétaire. Chaque appareil ou équivalent doit être présenté par un fichier PDF individuel.**
 - .4 **L'Entrepreneur doit mettre à jour les listes des fiches techniques fournies au devis par l'Ingénieur lors de chacune des transmissions.** Ces listes de suivi doivent être maintenues à jour par l'Entrepreneur afin de bien visualiser les dates d'acceptation ou de refus des fiches techniques. Joindre les listes à jour avec chaque transmission.
 - .5 Chacune des fiches soumises pour vérification doit être obligatoirement identifiée au moyen de repères mettant en évidence les équipements proposés ainsi que leurs composants, lorsqu'il y a un choix de modèles, d'options ou d'accessoires sur la fiche. Les fiches ne comportant pas ces évidences sont retournées à l'Entrepreneur sans être vérifiées, afin qu'il les resoumette en se conformant à la présente exigence et celui-ci est responsable des retards occasionnés.

- .6 Fournir les échantillons sur demande.
- .7 La fabrication de l'équipement ne doit pas commencer avant vérification des fiches par l'Ingénieur.
- .8 La vérification des fiches ne porte que sur l'arrangement et la construction générale de l'équipement et ne constitue pas une validation de tous les détails de construction, non plus qu'une validation des quantités, dimensions, etc., dont la vérification demeure la responsabilité du sous-traitant. Cette vérification ne dégage pas le sous-traitant de sa responsabilité relativement aux erreurs, renseignements, dimensions, quantités, etc. figurant sur ces dessins et aux modifications aux dessins et devis qui n'auraient pas été signalées par écrit à l'Ingénieur. Le sous-traitant est donc responsable que son installation satisfait aux exigences de performance indiquées aux plans et devis.
- .9 L'Entrepreneur doit soumettre ses fiches techniques et dessins d'atelier en respectant la nomenclature suivante dans le nom de fichier :

Exemple : PL-02_20 84 00_rev00_MateriauxCoupe-feu.pdf :
 - Numéro de l'article se référant à la liste de dessin d'atelier de la spécialité concernée (listes annexées au présent devis).
 - Numéro de section de devis;
 - Numéro de révision.
 - Nom court et pertinent.
- .3 Manuel d'exploitation et d'entretien
 - .1 Présentation

Le document préliminaire pour vérification et le document final sont remis à l'Ingénieur sous la forme suivante :
 - .1 Au moins trois copies papier reliées ou plus selon les autres conditions générales. Voir exigences au document " Apple d'offres- Construction- Contrat" de la CSSWL.
 - .2 Une copie informatique « PDF ».
 - .2 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit être transmis et vérifié par l'Ingénieur avant la réception provisoire et doit comprendre les sections suivantes :
 - .1 Manuel technique.
 - .2 Fiches d'entretien.
 - .3 Fiches de performance.
 - .4 Rapport d'essais et mise en marche
 - .5 Tous les documents demandés comme prérequis pour la réception provisoire.
 - .3 Manuel technique

Le manuel doit être monté par chapitre et une table des matières doit être préparée. Ce manuel doit inclure :
 - .1 Une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation/sécurité.
 - .2 Le schéma des circuits de commande/régulation de chaque système.
 - .3 Une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges ou saison avec procédure l'affichage, la surveillance et les changements aux points de consigne.

- .4 Les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composant.
- .5 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/matériels.
- .6 Un tableau des appareils de robinetterie, référence sur un schéma d'écoulement.
- .7 Le code de couleurs.
- .4 Les fiches techniques vérifiées par l'Ingénieur regroupées selon un ordre logique et montées avec séparateurs numérotés.
- .5 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant.
 - .2 Un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
- .6 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/matériels, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevées une fois la mise en service terminée.
 - .2 Les résultats des essais de performance des appareils/matériels.
 - .3 Toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les documents contractuels.
 - .4 Les rapports d'ERE (essai, réglage et équilibrage), selon les prescriptions de la section **23 05 93**.
- .7 Vérification
 - .1 Aux fins de vérification, soumettre à l'Ingénieur la version préliminaire du manuel d'exploitation, d'entretien et performance. À moins de directives contraires de la part de l'Ingénieur, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
 - .2 Le cas échéant, apporter les modifications requises au manuel d'exploitation et d'entretien et le soumettre de nouveau à l'Ingénieur.
- .8 Renseignements additionnels
 - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexes 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.

1.19 DOCUMENTS À CONSERVER AU CHANTIER

- .1 L'Ingénieur doit fournir au début du chantier une copie informatique des plans et devis « émis pour construction ».
- .2 L'Entrepreneur doit fournir le nombre de jeux de copies papier requis pour chaque phase des travaux aux membres de son équipe de réalisation.

- .3 Sous la supervision de l'Entrepreneur, chaque spécialité est responsable d'indiquer, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, tous les changements apportés au cours de l'exécution des travaux aux matériaux et appareils mécaniques et électriques, aux systèmes de commande/régulation, aux câblages de commande basse tension, etc. Intégrer aussi à cette copie tous les avis de changement émis avant et pendant les travaux.
- .4 Reporter au propre chaque semaine les renseignements notés sur les copies individuelles sur une copie maître afin que ces derniers montrent les systèmes et les appareils mécaniques tels qu'ils sont effectivement installés. **Cette copie de dessins ne servira qu'à cet usage.**
- .5 Utiliser un stylo à encre indélébile de couleur différente pour chaque réseau.
- .6 Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.
- .7 Dessins d'après exécution
 - .1 Avant de procéder aux opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA), compléter les dessins d'après exécution.
 - .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).
 - .3 Soumettre les dessins à l'Ingénieur aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.
 - .4 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des réseaux de CVCA avec, en main, les dessins d'après exécution.
 - .5 Soumettre une copie informatique des dessins d'après exécution complétés, avec le manuel d'exploitation et d'entretien.

1.20 ATTESTATION DE CONFORMITÉ D'INSTALLATION, MISE EN MARCHÉ ET MISE EN SERVICE

- .1 Tout équipement fourni et/ou installé dans le cadre du présent projet doit être mis en fonction et un rapport doit être soumis à l'Ingénieur. L'installation et la mise en marche doivent être parfaitement conformes aux manuels d'installation, d'opération et de maintenance de l'équipement et aux documents contractuels.
- .2 Lorsque les documents contractuels font mention du fabricant en lien avec l'attestation de conformité d'installation, la mise en marche, la mise en service ou la formation, ceci implique qu'un technicien, directement du fabricant, doit effectuer les tâches demandées.
- .3 Lorsque les documents contractuels font mention du fabricant, la tâche ne peut pas être effectuée par le sous-traitant qui a fourni et/ou installé l'équipement ou le distributeur qui a vendu l'équipement au sous-traitant. La mise en marche et/ou la mise en service doit être effectuée par une tierce partie donc par un technicien du fabricant.
- .4 Un livrable est requis pour l'attestation de conformité d'installation. La forme de ce livrable est au choix du sous-traitant et/ou du fabricant, mais il doit montrer que l'équipement est installé en tout point conformément aux manuels d'installation, d'opération et d'entretien du manufacturier ainsi qu'aux documents contractuels.

- .5 Un livrable est requis pour le rapport de mise en marche. Le rapport utilisé doit venir directement du fabricant et/ou du manuel de l'équipement. Dans l'éventualité où ce canevas n'est pas disponible, le sous-traitant doit proposer un canevas à l'Ingénieur pour approbation.
- .6 Les rapports exigés doivent être soumis dans un délai maximal de deux semaines suivant l'activité.

1.21 FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Fournir les services d'instructeurs qualifiés pour assurer la formation du personnel d'exploitation quant au fonctionnement des équipements mécaniques. Fournir des spécialistes de l'entretien pour assurer la formation du personnel d'exploitation quant à l'entretien et au réglage des équipements en ce qui concerne tout changement ou modification apportés à l'équipement en vertu de la garantie.
- .2 Lorsque requis, l'Ingénieur peut exiger la présence du manufacturier pour la formation et le démarrage des équipements.
- .3 Établir un calendrier des séances de formation et faire signer le personnel suite à l'obtention de ces séances. Obtenir du Client la liste du personnel désigné.
- .4 Les instructions doivent être données pendant les heures normales de travail, avant la visite de réception provisoire et avant que les systèmes ne soient remis au personnel d'exploitation.
- .5 Les formations demandées aux documents contractuels ne peuvent avoir lieu au même moment de la mise en marche d'un équipement. Une visite subséquente doit être coordonnée.
- .6 Chaque spécialité doit fournir une formation générale des installations en plus des formations spécifiques exigées pour les divers produits identifiés.
- .7 L'Ingénieur de projet n'a pas à être présent aux formations.
- .8 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit servir à la formation du personnel. Avant le début de la formation, remettre un exemplaire du manuel au chef de l'exploitation, et le reste des manuels au Client.
- .9 La formation ainsi que tous les documents de support doivent être en français. Advenant que le formateur ne puisse donner la formation en français, l'Entrepreneur doit fournir un interprète pour toute la durée de la formation.

1.22 MISE À L'ESSAI DES SYSTÈMES INTÉGRÉS DE PROTECTION CONTRE L'INCENDIE ET DE SÉCURITÉ DES PERSONNES

- .1 L'Entrepreneur et les spécialités doivent réaliser les essais en lien avec la norme ULC-S1001 « Essais intégrés de systèmes de protection incendie et de sécurité des personnes » qui touchent toutes les spécialités incluant toutes les disciplines connexes.
- .2 Afin de réaliser ces essais, l'Entrepreneur et les spécialités doivent prévoir, sans s'y limiter :
 - .1 La préparation et la remise des documents requis par le coordonnateur des essais intégrés;
 - .2 La coordination avec le coordonnateur pour la préparation du plan des essais intégrés;
 - .3 L'opération des équipements et des systèmes et l'assistance lors des essais intégrés;

- .4 La fourniture du matériel et de la machinerie requis pour les essais intégrés;
 - .5 Les déplacements, les mobilisations en plusieurs étapes et le temps de formation afin de réaliser les essais intégrés de la norme ULC-S1001 une fois tous les préalables soumis par l'Entrepreneur en fin de projet.
 - .6 La correction des défauts et des imperfections notés lors des essais intégrés, incluant les frais des inspections et essais supplémentaires associés à ces défauts et imperfections.
- .3 Les essais intégrés des systèmes de protection-incendie et de sécurité des personnes sont réalisés lorsque :
- .1 Les mises en service de tous les systèmes sont complétées;
 - .2 Les rapports d'essais et de mise en marche sont acceptés;
 - .3 L'Ingénieur a transmis par avis écrit que les systèmes sont prêts à l'utilisation et qu'ils sont installés conformément à la conception.
- .4 Il est primordial de prévoir cette étape importante dans l'échéancier de travaux étant donné que ce livrable est obligatoire pour la réception provisoire et l'occupation du bâtiment.

1.23 LISTE DES REQUIS POUR LA RÉCEPTION PROVISOIRE DES TRAVAUX

- .1 Le processus de réception provisoire ne peut être entamé que lorsque toutes les conditions suivantes sont rencontrées :
- .1 Les travaux sont terminés en grande partie;
 - .2 La valeur estimée des travaux correctifs à réaliser est égale ou inférieure à 0,05 % du montant total du contrat;
 - .3 L'Entrepreneur a fourni les manuels d'exploitation et entretien assemblés et indexés ainsi que les certificats de conformité pour l'installation, l'opération et l'entretien de la machinerie et des équipements, de même que les garanties écrites en relation avec les exigences des documents contractuels, incluant tout autre document aux mêmes fins prévu dans les documents contractuels.;
 - .4 Tous les requis/livrables suivants doivent être soumis :
 - .1 Certificat parasismique;
 - .2 Certificat scellement coupe-feu;
 - .3 Certificat dispositif anti-refoulement;
 - .4 Certificat ULC-S1001;
 - .5 Rapport/Certificat protection incendie;
 - .6 Tous les requis énoncés aux listes des dessins d'atelier, fiches techniques, rapports et requis (**Listes annexées à la fin de chaque division**).
 - .5 Le processus d'essai, de mise en marche et de mise en service est complété. Ceci implique que tous les rapports conformes ont été soumis.
 - .6 La formation a été dispensée.
 - .7 S'il s'agit d'un projet réalisé selon l'approche BIM et qu'une maquette de construction représentative des conditions réelles a été demandée aux termes des Conditions générales complémentaires, l'Entrepreneur l'a fourni.

- .8 La liste des documents exigibles à la réception provisoire des travaux conformément aux documents contractuels est préparée par les Professionnels et remise à l'Entrepreneur, lequel doit les fournir avant la réception provisoire.
- .9 Une liste indiquant les déficiences à corriger et les travaux à parachever ainsi que le délai pour ce faire est dressée au besoin par les Professionnels et jointe au certificat de réception provisoire des travaux.
- .10 Les conditions d'émissions du certificat de réception provisoire des travaux du Client prévalent sur les conditions citées ici haut, mais elles sont cependant complémentaires.

1.24 MAINTIEN DE LA PROPRETÉ DES MATÉRIAUX

- .1 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des installations et des appareils.
- .2 Assurer une protection de tous les matériaux contre les intempéries.
- .3 S'assurer que tous les conduits, tuyaux, gaines, etc. sont gardés capuchonnés tout au cours de leur érection et de leur installation de façon qu'aucune matière étrangère ne pénètre dans ceux-ci.
- .4 À la fin des travaux, tous les appareils doivent être nettoyés convenablement et retouchés à la satisfaction de l'Ingénieur quand le fini est endommagé.

1.25 TRAVAUX DE BÉTON

- .1 Tous les ouvrages de béton coulé sur place en rapport avec les travaux de mécanique tels que : bases d'équipement, massifs, dalles flottantes, puisards, fosses et caniveaux de drainage, etc., sont fournis et construits par l'Entrepreneur à moins d'indication contraire aux plans.
- .2 Pour les bases d'équipements, à moins d'indications contraires aux plans :
 - .1 Fournir une base en béton pour tous les équipements mécaniques tel que les les moteurs, les ventilateurs, les compresseurs et autres équipements qui doivent être installés au plancher. La dimension et la position de chaque base doivent être fournies à l'Ingénieur pour approbation avant la fabrication de la base.
 - .2 À moins d'indication contraire aux plans, l'épaisseur des bases doit être de 100 mm au minimum et de 100 mm de plus que le pourtour de l'équipement. Le périmètre supérieur des bases doit être chanfreiné à 45 degrés. Inclure la fourniture et l'installation des coffrages, de l'acier d'armature et du béton.
 - .3 La finition des bases doit être mise au niveau avant l'installation des équipements.
 - .4 Coordonner, lorsque applicable, les ancrages avec le fournisseur de l'appareil.
 - .5 Lorsque applicable, les ancrages entre la dalle de propreté et la dalle structurale sont déterminés par l'Ingénieur spécialiste en mesures parasismiques engagé par la spécialité responsable de la base de son équipement.
- .3 Les matériaux et produits utilisés pour les travaux de béton doivent être conformes à la section appropriée aux documents d'architecture.

1.26 TRAVAUX DANS UN BÂTIMENT OU SUR UN SYSTÈME EXISTANT

- .1 Lorsqu'énoncé aux plans et devis d'une façon générale ou particulière avec détails, exécuter le travail requis en se référant à ce qui suit :
 - .1 Lorsque des travaux doivent être exécutés dans un bâtiment existant, chaque spécialité doit faire tous les travaux sur les systèmes existants concernant sa spécialité. Ces travaux sur les systèmes existants consistent entre autres, à les enlever en tout ou en partie, à les modifier, à relocaliser les appareils existants, à les remettre en bon état de marche, à les rebrancher en tout ou en partie, aux nouveaux systèmes, de façon à réaliser les nouveaux travaux montrés aux dessins et devis, en accord avec les règles de l'art et les lois et règlements en vigueur.
 - .2 Prendre note qu'aucun dessin et devis spécifique, supplémentaire concernant les systèmes existants n'est transmis. Faire la visite des lieux, étudier avec soin et se familiariser avec les systèmes existants, car aucun supplément n'est accordé pour exécuter les travaux relatifs aux systèmes existants.
 - .3 Tous les systèmes devant être ainsi enlevés ou modifiés, doivent l'être de façon à ne pas nuire au fonctionnement de certaines parties du bâtiment existant qui continuent à être utilisées pendant les travaux selon les besoins du Client.
 - .4 S'entendre avec le Client pour les périodes de temps disponibles pour faire les modifications et le branchement des nouveaux systèmes sur les systèmes existants.
 - .5 Inclure dans le coût total de soumission tous les travaux temporaires nécessaires pour permettre de réaliser les nouveaux travaux décrits aux dessins et devis même s'ils ne sont pas décrits ou montrés aux présents dessins et devis.
 - .6 Déplacer tous les matériaux et appareils existants des divers systèmes relevant de sa spécialité qui obstruent le passage pour l'exécution de ses travaux et ceux de toutes les autres spécialités. Tous les éléments utilisés pour le prolongement dû au déplacement des matériaux ou appareils existants doivent être identiques à ceux existants.
 - .7 Exécuter les travaux dans le bâtiment existant d'une façon propre et soignée, afin d'éviter d'endommager les murs, les plafonds et les planchers. Les reprises des murs, reprises de peinture, trous à boucher, etc., par suite d'enlèvement d'appareils ou d'autres accessoires existants sont exécutés par l'Entrepreneur.
 - .8 Les matériaux des systèmes existants supprimés pour réaliser les nouveaux travaux montrés aux dessins ne doivent pas être réutilisés, sauf si indiqué autrement sur les dessins. Les matériaux non réutilisés sont offerts au Client et ceux non retenus deviennent la propriété de l'Entrepreneur qui doit en disposer hors des lieux.
 - .9 Lorsque des raccords à l'existant sont nécessaires, l'Entrepreneur doit considérer, pour ces raccords, le type de matériaux équivalent en termes de qualité. La position des raccords indiquée aux plans n'a pas été déterminée de façon exacte et n'est donnée qu'à titre indicatif. L'Entrepreneur doit s'adapter selon les réalités du site.

1.27 EMPLACEMENT ET COURSE DES CONDUITS EXISTANTS

- .1 Le point de départ et d'arrivée des conduits existants indiqués aux dessins, particulièrement les conduits dans la dalle ou souterrains, sont approximatifs. Également, la course des conduits existants n'a pas été déterminée de façon exacte et n'est donnée qu'à titre indicatif. L'Entrepreneur doit prendre les précautions nécessaires pour ne pas les endommager. Il doit faire particulièrement attention dans la zone des conduits (dans un rayon de quelques mètres autour des emplacements indiqués sur les dessins).

- .2 L'Entrepreneur est responsable de tout dommage à ces conduits lorsqu'ils sont indiqués comme étant à protéger sur les plans et doit les réparer, s'il y a lieu, à la satisfaction de l'Ingénieur. Une méthode de réparation doit être présentée par l'Entrepreneur avant de commencer les travaux de réparation.

1.28 OUVRAGES DISSIMULÉS

- .1 Il est interdit de dissimuler un ouvrage ou un composant, tel qu'un conduit, une boîte, un tuyau, etc. avant d'avoir obtenu l'autorisation de l'Ingénieur. En cas de défaut de se conformer à cette exigence, il faut défrayer le coût des travaux permettant l'examen de l'ouvrage.
- .2 À moins d'indications contraires aux plans, dissimuler, la tuyauterie et les conduits de ventilation dans les cloisons, murs, entre les planchers, plafonds, etc. incluant les soufflages nécessaires.

1.29 DÉTECTION DES CONDUITS ET DES TUYAUTERIES DISSIMULÉS SOUS DALLE ET/OU DANS LES MURS

- .1 Qu'ils soient montrés ou non en plan, pour tous les percements effectués au travers des murs et des planchers par le personnel des spécialités ou par le personnel agissant sous leur responsabilité, chaque spécialité doit préalablement effectuer un scan de la surface existante à percer afin de détecter la présence de services existants dans ou sous la surface à percer.
- .2 Chaque spécialité doit fournir un rapport de détection complet présentant notamment les surfaces sondées et leurs emplacements, les éléments détectés et les conclusions quant à la possibilité d'y pratiquer un percement.
- .3 Basé sur le résultat des scans, chaque spécialité doit fournir à l'Ingénieur un plan de localisation des percements.

1.30 CONTRADICTIONS

- .1 Dans le cas où il y a contradiction sur les plans et/ou le devis, ou des clauses dans le devis concernant les matériaux à fournir, les quantités, la qualité, etc., l'Entrepreneur doit baser sa soumission sur les quantités, la qualité et les matériaux les plus dispendieux jusqu'à écrit contraire par l'Ingénieur.

1.31 NETTOYAGE DES LIEUX

- .1 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

1.32 ÉCHÉANCIER ET HORAIRE DE TRAVAIL

- .1 Horaire régulier dans le domaine de la construction.
- .2 « Voir document d'architecture ».

1.33 TRAVAUX PAR PHASE

- .1 Les travaux seront exécutés par phases : consulter les documents de l'architecte et du Client pour connaître le phasage des travaux et l'impact de ces phases sur les travaux des spécialités. Inclure au montant de soumission tous les frais inhérents au phasage des travaux.

1.34 TRAVAUX EN CONDITION D'AMIANTE

- .1 Les travaux d'enlèvement de l'amiante sont sous la responsabilité d'un Entrepreneur spécialisé en décontamination.
- .2 Consulter les documents émis par le spécialiste en décontamination et les documents émis par l'Architecte et le Client pour connaître les secteurs contaminés ainsi que l'impact de la présence d'amiante sur les travaux des spécialités.
- .3 Si applicable, se référer au registre de caractérisation d'amiante pour l'établissement. Le document est rendu disponible sur demande dans les documents d'appel d'offres.
- .4 Tout le personnel devant intervenir dans un environnement où il est susceptible d'y avoir des poussières d'amiante doit détenir les accréditations requises.
- .5 Tenir compte des mesures spéciales en fonction du niveau de risque, telles que : protection individuelle, outils spéciaux, décontamination, enceintes, etc. Inclure au montant de la soumission tous les frais inhérents à la présence d'amiante et aux mesures spéciales.

1.35 PEINTURE DES ÉLÉMENTS DE MÉCANIQUE APPARENTS

- .1 Les éléments de mécanique apparents ainsi que les éléments spécifiquement désignés à être peints seront peints par d'autres (voir documents d'architecture).
- .2 Pour tous les éléments apparents et également pour ceux spécifiquement désignés à être peints:
 - .1 Protéger les indications, les logos et les plaques signalétiques présentes sur le matériel avant l'application de la peinture;
 - .2 Nettoyer et/ou dégraisser les éléments avant l'application de l'apprêt et des couches de finition de peinture.
 - .3 Prévoir que les éléments apparents présentant déjà une finition en usine ou étant prépeints doivent être installés une fois la peinture des autres éléments apparents appliquée (étape supplémentaire de mobilisation).

1.36 PRÉVENTION DES INFECTIONS

- .1 Toutes les spécialités doivent se conformer à la clause relative à la prévention contre les infections qui fait partie intégrante des conditions générales particulières du Client jointes au présent projet. Tous les éléments figurant à cette clause doivent être inclus au contrat et aucun coût supplémentaire n'est autorisé pour assurer le respect de celle-ci.

ANNEXE A

FICHE TECHNIQUE ET IDENTIFICATION DES PRODUITS ET DÉTAILS

PROJET :	
N° projet CIMA+	Phase :

CLIENT :

SPÉCIALITÉ OU SOUS-TRAITANT

DOCUMENT SOUMIS À : (COCHER S.V.P.)

ENTREPRENEUR :	
Adresse :	
Responsable :	
Téléphone :	()
Télécopieur :	()
Courriel :	

<input type="checkbox"/> ARCHITECTE

<input type="checkbox"/> INGÉNIEUR EN STRUCTURE

FOURNISSEUR :	
Adresse :	
Responsable :	
Téléphone :	()
Télécopieur :	()
Courriel :	

<input type="checkbox"/> INGÉNIEUR EN MÉCANIQUE/ÉLECTRICITÉ

<input type="checkbox"/>

SPÉCIALITÉ (discipline) :
Fiche technique ou dessin n° :
Délai de livraison (après approbation)
DESCRIPTION :

ENTREPRENEUR :	
Adresse :	
Responsable :	
Téléphone :	()
Télécopieur :	()
Courriel :	

PRODUIT SOUMIS	DESSIN ÉMIS POUR :
TEL QUEL : <input type="checkbox"/>	VÉRIFICATION : <input type="checkbox"/>
ÉQUIVALENT : <input type="checkbox"/>	INFORMATION : <input type="checkbox"/>
SUBSTITUTION : <input type="checkbox"/>	COORDINATION : <input type="checkbox"/>
	AUTRE :

VÉRIFICATION DU PROFESSIONNEL : (tampon)

RÉFÉRENCE AU PLAN :			
RÉFÉRENCE AU DEVIS :			
Section :		Article :	
REMARQUES :			
RÉV. :	DATE D'ÉMISSION :		

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 PORTÉE DES TRAVAUX

- .1 Contenu de la section.
 - .1 Méthode d'installation concernant la tuyauterie et accessoires.

Partie 2 Produits

2.1 PRODUITS

- .1 Se référer aux sections particulières qui en traitent individuellement.

Partie 3 Exécution

3.1 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE ET CONDUITS AUX APPAREILS

- .1 À moins d'indications contraires, se conformer aux instructions du fabricant.
- .2 Sur la tuyauterie, utiliser 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.
- .3 Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger ou utiliser des joints flexibles.
- .4 Utiliser des conduits souples avec revêtement plastique et connecteurs appropriés pour le raccordement électrique ou de régulation de moteurs ou autres équipements susceptibles de vibrer ou bouger.

3.2 DÉGAGEMENTS

- .1 Assurer les dégagements prescrits par les codes et normes en vigueur.
- .2 Assurer 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.
- .3 Assurer 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 dimensions conformes aux indications des dessins ou aux recommandations du fabricant, la valeur la plus élevée devant être retenue.
- .4 Chaque Entrepreneur est responsable de s'assurer que les espaces de dégagement requis sont respectés par lui ainsi que les autres Entrepreneurs. Ces espaces doivent être coordonnés vers le chantier et dans le cas du non-respect des dégagements l'Entrepreneur fautif ayant empiété l'espace devra relocaliser son installation à ses frais.

3.3 PORTES DE VISITE

- .1 Fournir des portes de visite dans les plafonds ou cloisons à fourrure qu'ils soient montrés ou non aux dessins afin de permettre l'entretien du matériel et des accessoires des boîtes de jonction électriques ou l'inspection des dispositifs de sécurité, de commande ou de lutte contre l'incendie.
- .2 Les portes de visite à l'équipement mécanique sont fournies par la spécialité concernée par l'équipement, mais installées par les sous-traitants spécialisés qui exécutent les plafonds, les murs ou les planchers. Aux endroits où plusieurs trappes sont nécessaires, leur emplacement est soumis à l'Ingénieur et l'Architecte pour approbation.
- .3 Sauf indications contraires, les portes de visite doivent être montées d'affleurement et avoir 600 mm x 600 mm dans le cas d'un trou d'entrée et 300 mm x 300 mm dans le cas d'un trou de main. Elles doivent s'ouvrir à 180 degrés et avoir les angles arrondis. Elles doivent être munies de charnières dissimulées, de verrous à tournevis et de ferrures d'ancrage. L'acier doit avoir reçu une couche d'apprêt et les portes doivent provenir d'un fabricant reconnu, qui publie de la documentation technique.
- .4 Produit acceptable : Cendrex modèle « AHD », Can-Aqua série CA-UA ou équivalent approuvé, sauf celles installées dans les cloisons coupe-feu, qui doivent être de Cendrex modèle « PFI », Can-Aqua série CA-FR-U ou équivalent approuvé.

3.4 COLLERETTES DE PAREMENT (ROSACES)

- .1 Fournir et poser des collerettes de parement du côté apparent là où les tuyaux et conduits traversent des murs, cloisons, planchers et plafond, aux endroits requis pour compléter le travail de façon propre et soignée. Les endroits spécifiques où seront posées les collerettes seront déterminés au chantier par l'Ingénieur et l'Architecte en fonction de la qualité de la réalisation de l'ouvrage. Cependant, dans les salles de toilettes, bains, conciergerie, etc. tous les tuyaux doivent être munis de collerettes.
- .2 Le diamètre intérieur doit correspondre au diamètre extérieur du tuyau incluant le calorifugeage. Le diamètre extérieur doit être supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon.
- .3 Si le manchon dépasse le plancher fini, les collerettes ou les plaques doivent entourer le prolongement du manchon.
- .4 Les fixer au tuyau ou à la surface finie, mais non au calorifuge.

3.5 RINÇAGE ET SOUFFLAGE DES RÉSEAUX

- .1 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément aux sections pertinentes des Divisions 21, 22, et 23.
- .2 Avant la réception des travaux, nettoyer le matériel et le remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres des réseaux.

3.6 ESSAIS SOUS PRESSION DU MATÉRIEL ET DE LA TUYAUTERIE

- .1 Aviser l'Ingénieur au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression.
- .2 Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux sections pertinentes des Divisions 21, 22 et 23.

- .3 Calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par l'Ingénieur.
- .4 Fournir un rapport des essais exécutés avec énoncé de la procédure utilisée, des temps et autres délais pertinents. Identifier les témoins des essais.

3.7 RÉSEAUX EXISTANTS

- .1 Raccorder la nouvelle tuyauterie aux réseaux existants aux moments approuvés par l'Ingénieur et/ou le Client.
- .2 Demander une approbation écrite au moins dix jours avant de commencer les travaux.
- .3 Assumer l'entière responsabilité des dommages que pourraient causer les présents travaux à l'installation existante.
- .4 Nettoyer les lieux quotidiennement.
- .5 Coordonner avec le Client tous travaux ayant un effet sur les systèmes existants susceptibles d'affecter l'opération des systèmes en usage dans le reste du bâtiment.

3.8 EXCAVATION ET REMBLAYAGE RELATIFS AUX TRAVAUX DE MÉCANIQUE

- .1 Tous les travaux d'excavation et de remblayage, requis pour l'installation de la tuyauterie souterraine sont fournis et exécutés par l'entrepreneur général. La surveillance et les directives du corps de métier concerné seront fournis et exécutés par l'Entrepreneur général.
- .2 Les tranchées sont excavées à l'endroit montré aux dessins de structure. Suivre le tracé demandé et s'il y a obstacle majeur, aviser l'Ingénieur qui prendra les décisions requises.
- .3 La tranchée a la profondeur suffisante pour satisfaire au profil demandé pour les tuyaux ou conduites et la largeur minimum requise pour leur pose et assurer la sécurité des employés.
- .4 L'excavation pour la tuyauterie est préparée de façon à ce qu'aucune partie ne porte directement sur le roc ou toute autre surface dure. Le fond de la tranchée est constitué d'un lit de sable d'environ 150 mm d'épaisseur, bien compacté jusqu'à 95 % de la masse volumétrique du Proctor modifié. Des précautions sont prises pour assurer un appui uniforme sur toute la longueur du tuyau.
- .5 Le remblayage ne sera pas commencé avant que l'installation ne soit inspectée et approuvée, que les essais ne soient complétés et que l'approbation de l'Ingénieur ne soit obtenue.
- .6 Le remblayage de la tranchée directement sur la tuyauterie est réalisé avec du sable fin sans pierre ni caillou de façon à recouvrir tous les tuyaux ou conduites par une épaisseur d'au moins 100 mm au-dessus. Le reste du remblayage est fait selon les directives prescrites indiquées aux plans de structure Pour la tuyauterie enfouie, le remblayage est réalisé selon les directives prescrites aux plans de structure.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 GÉNÉRALITÉS

La présente section traite de sujets communs applicables à toutes les sections touchant les travaux de mécanique et en particulier les Divisions 21 à 25 inclusivement.

Les cahiers des charges générales et particulières, les annexes, les réglementations de la main-d'œuvre, les documents du Propriétaire, les conditions générales et particulières de l'Architecte et les autres documents de la soumission font partie intégrante de la présente section et en régissent les travaux.

1.2 PORTÉE DES TRAVAUX

- .1 La présente section vise à définir les exigences concernant les percements et ouvertures requis pour le passage de la tuyauterie et des conduits.
- .2 La localisation exacte des ouvertures, percements et manchons est sous la responsabilité de l'Entrepreneur responsable de l'installation de son propre ouvrage. Celui-ci doit coordonner minutieusement la localisation avec les autres Entrepreneurs et aucune mesure ne doit être prise sur les plans sauf si la localisation est définie par une cote.

1.3 OUVERTURE ET PERCEMENTS

- .1 Toutes les ouvertures de 150 mm et moins nécessaires au passage de la tuyauterie et des conduits à travers des murs, cloisons, planchers, poutres, etc., sauf celles spécifiquement indiquées aux dessins de structure, sont réalisées par l'Entrepreneur spécialisé concerné. Toutes les ouvertures supérieures à 150 mm sont pourvues par la Division responsable de la construction des murs, cloisons, planchers, poutres, etc., mais doivent être coordonnées par les sections de la présente Division.
- .2 Dans les murs, cloisons, planchers, fondations, etc., existants ou dans lesquels il n'a pas été opportun de laisser une ouverture, exécuter le percement des ouvertures, au moyen d'une foreuse rotative à sec de diamètre approprié ou tout autre équipement approuvé par l'Ingénieur.
- .3 Aucune ouverture ne doit être pratiquée dans une poutre, poutrelle, colonne ou tout autre élément structural sans l'autorisation préalable de l'Ingénieur en structure.
- .4 Les ouvertures sont de la dimension requise pour l'installation des manchons. Ces manchons sont dimensionnés en tenant compte des éléments qui la traversent, du calorifugeage requis et du système coupe-feu.
- .5 À la traversée des conduits d'air dans les murs où aucune résistance au feu n'est prescrite, prévoir la fourniture et l'installation de cornières de finition de dimensions ajustées à l'ouverture afin de permettre de combler l'espace périphérique entre le conduit et la paroi murale. Effectuer le remplissage de la cavité avec de la laine minérale acoustique et assurer le scellement acoustique au pourtour des cornières.

1.4 MANCHONS

- .1 Endroits où une résistance au feu est prescrite.
 - .1 Ouvrage en maçonnerie, en béton ou cloisons sèches.

- .1 À travers les planchers, utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 10 ou plus. Souder une bride de repérage de 19 de large de façon à ce que reposant sur le plancher, le manchon dépasse le plancher de 50.
 - .2 Installer des manchons aux traversées de murs où cloisons maçonnerie et en béton ainsi qu'aux autres endroits indiqués. Utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 10 ou plus. Ces manchons doivent affleurer les surfaces finies.
 - .3 Pour les travaux d'électricité, à travers les cloisons intérieures avec résistance au feu, installer des manchons uniquement pour les barres blindées, caniveaux et chemins de câble. Cependant, assurer le scellement coupe-feu. (Voir clause de scellement).
- .2 Endroits où aucune résistance au feu n'est prescrite.
 - .1 Aux murs de fondation, utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 10 ou plus. Un coupe-eau annulaire de 50 mm doit être soudé à la mi-longueur.
 - .2 À travers les planchers, utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 10 ou plus. Souder des cornières de repérage de 19 de large de façon à ce que reposant sur le plancher, le manchon dépasse le plancher de 50.
 - .3 Installer des manchons aux traversées de murs ou cloisons maçonnerie et en béton ainsi qu'aux autres endroits indiqués. Utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 10 ou plus. Ces manchons doivent affleurer les surfaces finies.
 - .4 Des manchons ne sont pas exigés aux traversées des divisions intérieures en cloisons sèches. Le matériau de cloison sèche doit avoir été posé de façon soignée et l'espace annulaire ne doit pas excéder 6 mm.
 - .3 Espace libre.
 - .1 Laisser un espace libre annulaire de 6 mm entre le manchon et les tuyaux ou entre le manchon et le calorifuge.
 - .4 Mise en garde.
 - .1 Le fait qu'un élément ait été installé sans qu'un manchon ait été prévu ne doit pas être considéré comme raison suffisante, ledit élément doit être enlevé afin d'installer le manchon.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 GÉNÉRALITÉS

La présente section traite de sujets communs applicables à toutes les sections touchant les travaux de mécanique et en particulier les Divisions 21 à 25 inclusivement.

Les cahiers des charges générales et particulières, les annexes, les réglementations de la main-d'œuvre, les documents du Client, les conditions générales et particulières de l'Architecte et les autres documents de la soumission font partie intégrante de la présente section et en régissent les travaux.

1.2 PORTÉE DES TRAVAUX

- .1 Contenu de la section.
 - .1 Identification des réseaux et des appareils mécaniques..

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineer.
 - .1 ASME A13.1 – 2007 Scheme for the Identification of Piping Systems.
- .2 National Fire Protection Association (NFPA).
 - .1 NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
 - .2 NFPA 14, Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.
- .3 Canadian General Standards Board (CGSB).
 - .1 CAN/CGSB-24.3 Identification of Piping Systems.
- .4 Canadian Standards Association CAN/CSA B149.1.
 - .1 Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .5 Se référer aux dernières versions en vigueur.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01. Ces fiches doivent indiquer les caractéristiques du produit, les critères de performance et les contraintes.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité : soumettre les documents requis conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

Partie 2 Produits

2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS

- .1 Plaques signalétiques en métal ou en stratifié, fixées mécaniquement aux pièces de matériel par le fabricant.
- .2 Les inscriptions (lettres et chiffres) doivent être en relief ou en creux.
- .3 Les renseignements ci-après, selon le cas, doivent être indiqués sur les plaques signalétiques.
 - .1 Appareil : nom du fabricant, modèle, dimensions, numéro de série, puissance, débit.

2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX

- .1 Couleurs.
 - .1 Matières dangereuses : lettrage rouge sur fond blanc.
 - .2 Autres matières : lettrage noir sur fond blanc (sauf indication contraire dans le code pertinent).
- .2 Matériau et autres caractéristiques de fabrication.
 - .1 Plaques de 3 mm d'épaisseur, en stratifié au fini mat, aux coins carrés et aux lettres alignées avec précision et gravées à la machine jusque dans l'âme.
- .3 Dimensions des étiquettes.

Diamètre de la tuyauterie	Dimension minimale du texte	
	Longueur minimum	Hauteur minimum
¾ po (19 mm) à 1-¼ po (32 mm)	8 po (200 mm)	½ po (13 mm)
1-½ po (38 mm) à 2 po (50 mm)	8 po (200 mm)	¾ po (19 mm)
2-½ po (64 mm) à 6 po (150 mm)	12 po (300 mm)	1-¼ po (32 mm)
8 po (200 mm) à 10 po (250 mm)	24 po (800 mm)	2-½ po (64 mm)
10 po (250 mm) et plus	32 po (800 mm)	3-½ po (89 mm)

2.3 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

- .1 IDENTIFIER LES OUVRAGES AJOUTÉS OU AMÉLIORÉS SELON LE SYSTÈME D'IDENTIFICATION EXISTANT.
- .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.
- .3 Avant d'entreprendre les travaux, faire approuver par écrit le système d'identification par le Client.
 - .1 Identifier, selon les prescriptions du Client, tous les équipements nécessitant un entretien (pompe, moteur, purgeur, etc.). La localisation de tous les équipements à identifier doit être coordonnée au chantier avec le Client, car ce dernier doit fournir les plaquettes d'identification et mettra à jour sa banque de données de son système d'entretien préventif.

2.4 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES

- .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 Pictogrammes.
 - .1 Le cas échéant, les pictogrammes doivent être conformes aux exigences du *Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)*.
- .3 Légendes.
 - .1 Lettres majuscules de hauteur et de couleur conformes à la norme CAN/CGSB 24.3.
- .4 Flèches indiquant le sens d'écoulement.
 - .1 Bande d'enveloppement de 50 mm avec flèche indiquant le sens d'écoulement.
 - .2 Flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.
- .5 Dimensions des marquages de couleur de fond.
 - .1 Hauteur : suffisante pour couvrir la circonférence du tuyau/calorifuge.
 - .2 Longueur : suffisante pour permettre l'apposition du pictogramme, de la légende et des flèches.
- .6 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légendes) et des flèches.
 - .1 Tubes et tuyaux de 20 mm de diamètre ou moins : étiquettes en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistantes à la chaleur.
 - .2 Autres tuyaux : étiquettes en 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.
- .7 Couleurs de fond, légendes et flèches.
 - .1 Lorsque les couleurs de fond et les légendes ne sont pas précisées, se conformer aux directives de l'Ingénieur.
 - .2 Couleurs des légendes et des flèches : se conformer au tableau ci-après.

Couleur de fond	Légendes, flèches
Jaune	NOIR
Vert	BLANC
Rouge	BLANC

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

Fluide véhiculé	Couleur		Texte sur la tuyauterie
	Fond	Texte	
Eau froide domestique	Vert	Blanc	EAU FROIDE DOM.
Eau chaude domestique	Jaune	Noir	EAU CHAUDE DOM.

Fluide véhiculé	Couleur		Texte sur la tuyauterie
	Fond	Texte	
Recirculation eau chaude domestique	Jaune	Noir	RECIRC. EAU CHAUDE DOM.
Évacuation eau sanitaire	Vert	Blanc	EAUX SANITAIRES
Évacuation eau pluviale	Vert	Blanc	EAUX PLUVIALES
Ventilation plomberie sanitaire	Vert	Blanc	ÉVENT SANITAIRE
Ventilation plomberie pluviale	Vert	Blanc	ÉVENT PLUVIAL
Alimentation eau chaude de chauffage	Jaune	Noir	ALIM. EAU CHAUDE CHAUFFAGE
Retour eau chaude de chauffage	Jaune	Noir	RET. EAU CHAUDE CHAUFFAGE

2.5 IDENTIFICATION DE L'EMPLACEMENT DES ÉQUIPEMENTS DISSIMULÉS DANS LES PLAFONDS SUSPENDUS

- .1 Identifier l'emplacement des équipements nécessitant un quelconque entretien tel que : ventilateurs, unités de fin de course, serpentins de chauffage électrique ou à l'eau chaude, serpentins de refroidissement, robinets de fermeture d'eau domestique, robinets de fermeture d'eau ou d'eau glycolée de chauffage ou refroidissement, registres motorisés, humidificateurs à vapeur, robinets de régulation automatique, contrôleurs, relais « TRIAC » et tout autre équipement.
- .2 Utiliser une étiqueteuse (P-Touch) avec bande autocollante de 13 mm de largeur, blanche ou transparente avec inscription noire de 9 mm de hauteur.
- .3 Les bandes autocollantes sont apposées sur les tés de suspension le plus près possible de l'équipement ou sur les trappes d'accès.
- .4 L'inscription doit être comme les identifications des équipements aux dessins ou selon les instructions de l'Ingénieur.
- .5 Faire approuver la dénomination avant de procéder à l'identification.

2.6 EMBLACEMENT DES REPÈRES SUR LA TUYAUTERIE

- .1 Emplacement général : repères et bandes de couleurs conventionnelles visibles du plancher ou de la plateforme.
- .2 Au moins un repère dans chaque pièce où passe une tuyauterie.
- .3 Les repères doivent apparaître à un intervalle maximum de 7 m pour les sections droites et à chaque changement de direction d'une longueur supérieure à 2 m.
- .4 Un repère de part et d'autre d'un mur, d'une cloison et d'un plancher traversé par une tuyauterie.
- .5 Un repère à l'entrée et à la sortie ainsi qu'à chaque ouverture de visite de la tuyauterie dissimulée dans un caniveau, une rainure ou tout autre endroit fermé.
- .6 Un repère au point de départ et d'arrivée de chaque canalisation et près de chaque pièce d'équipement.
- .7 Un repère en amont des principaux robinets manuels et automatiques.
- .8 Un repère de désignation du branchement ou de l'équipement ou du bâtiment desservi, placé en amont des principaux robinets.

2.7 CONDUITS D'AIR

- .1 Marquer les conduits au pochoir en lettres noires de 50 mm de hauteur (par exemple : système n° « Alimentation », « Retour », « Zone n° », « Évacuation sanitaire », « Évacuation de cuisine ») avec une flèche indiquant le sens d'écoulement de l'air.
- .2 L'espacement entre les repères ne doit pas dépasser 15 m.
- .3 Marquer les conduits de chaque côté des murs de séparation ou des cloisons, et près de chaque porte de visite.
- .4 Ne marquer les conduits que lorsqu'ils ont reçu la couche de finition.

2.8 INSCRIPTIONS UNILINGUES/BILINGUES

- .1 Les inscriptions servant à l'identification des systèmes et des éléments doivent être rédigées en français.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 MOMENT D'EXÉCUTION

- .1 N'entreprendre l'identification des réseaux et des appareils que lorsque les travaux de peinture sont terminés.

3.3 INSTALLATION

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

3.4 PLAQUES D'IDENTIFICATION

- .1 Emplacement.
 - .1 Les plaques doivent identifier clairement les appareils et/ou les réseaux de tuyauterie et elles doivent être posées à des endroits où elles sont bien en vue et facilement lisibles à partir du plancher de travail.
- .2 Protection.
 - .1 Ne pas appliquer de peinture, de calorifuge ni aucun revêtement sur les plaques d'identification.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

La présente section vise les matériaux et l'installation des scellements coupe-feu au pourtour des tuyaux et conduits traversant les murs, planchers et plafonds.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Se référer à la section 20 05 01, paragraphe « Codes et normes ».
- .2 Tous les produits utilisés doivent être conformes aux normes suivantes :
 - .1 American Society for Testing Materials.
 - .1 ASTM C612 – Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
 - .2 ASTM E136 – Standard Test Method for Behavior of Materials in a Vertical Tube Furnace at 750°C.
 - .3 ASTM E814 – Standard Test Method for Fires Tests of Penetration Firestop Systems.
 - .4 ASTM E2174 – Standard Practice for On-site Inspection of Installed Fire Stops.
 - .2 International Firestop Council.
 - .1 Directives “Guidelines for Evaluating Firestop Systems Engineering Judgements”.
 - .3 Underwriters Laboratories.
 - .1 UL 1479 – Fire Tests of Through-Penetration Firestops.
 - .4 Underwriters Laboratories of Canada.
 - .1 CAN/ULC-S102 – Méthode d'essai normalisée, caractéristiques de combustion superficielles des matériaux de construction et des assemblages.
 - .2 CAN/ULC-S115 – Standard Method of Fire Tests of Firestop Systems.

1.3 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES À SOUMETTRE POUR VÉRIFICATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents requis conformément aux prescriptions de la section 20 05 01, paragraphe « Documents et échantillons à soumettre ».
- .2 Soumettre les dessins des items suivants pour vérification :
 - .1 Mastics et produits de calfeutrage colliers.
 - .2 Matériel de remplissage et de scellement.

1.4 DÉFINITIONS

- .1 Compartimentage coupe-feu : matériau ou combinaison de matériaux utilisés pour conserver l'intégrité d'un élément résistant au feu en assurant une barrière efficace contre la propagation des flammes, de la fumée, de l'eau, et des gaz chauds et de la chaleur à travers les pénétrations dans les éléments fonctionnels de murs et de planchers résistants au feu.

1.5 DESCRIPTION GÉNÉRALE DES TRAVAUX DE LA PRÉSENTE SECTION

- .1 Retenir les services d'un spécialiste pour sélectionner les systèmes coupe-feu et spécifier les produits requis pour garantir cette conformité.
- .2 Utiliser des systèmes coupe-feu homologués, selon la norme canadienne CAN/ULC-S115k dans les éléments suivants :
 - .1 Transpercements complets ou partiels d'une séparation coupe-feu pour le passage de tuyauteries et autres installations techniques. Ces transpercements à travers des séparations coupe-feu se retrouvent dans les éléments verticaux (murs et cloisons), dans les éléments horizontaux (assemblages de plancher et plafond) et dans les murs et cloisons des gaines techniques verticales.
 - .2 Transpercements répétitifs de plomberie à travers des assemblages de planchers ayant un degré de résistance au feu spécifié. Ces transpercements se retrouvent dans des installations de baignoires, douches et autres pièces de plomberie.
- .3 Se référer aux plans d'architecture pour connaître les types de cloisonnement coupe-feu.

1.6 ASSURANCE QUALITÉ

- .1 Engager un installateur expérimenté qui est agréé, certifié ou autrement qualifié par le fournisseur du coupe-feu comme ayant reçu la formation requise pour installer ses produits en conformité avec les exigences. Celui-ci fait l'installation et/ou supervise l'installation des produits de compartimentage coupe-feu. Le fait qu'un fournisseur accepte de vendre ses produits coupe-feu au sous-traitant ou à un sous-traitant engagé par lui ne confère pas à l'acheteur les qualifications requises.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Assurer le compartimentage coupe-feu à l'aide d'éléments compatibles entre eux, avec les substrats formant les pénétrations et, le cas échéant, avec les éléments pénétrant l'élément coupe-feu dans des conditions de service et d'utilisation telles que démontrées par le fournisseur du produit et fondées sur des essais et l'expérience de chantier.
- .2 Fournir pour chaque élément coupe-feu les éléments nécessaires pour installer le matériau de remplissage. Employer exclusivement les composants précisés par le fournisseur du coupe-feu et approuvés par l'agence d'essais qualifiée pour les éléments coupe-feu désignés.
- .3 Employer exclusivement des produits coupe-feu ayant subi des essais ULC ou cUL pour des conditions particulières de construction résistante au feu.
- .4 Fournir des produits dont le taux de propagation de la flamme est inférieur à 25 et un taux de dégagement des fumées inférieur à 50 selon la norme CAN/ULC-S102.
- .5 Fournir des produits mis à l'essai en laboratoire et en conformité avec les normes UL 1479, ASTM E814 et CAN/ULC-S115.
- .6 Fournir des produits ayant une cote F au moins égale au degré de résistance au feu exigé pour la séparation coupe-feu, lorsqu'il est soumis à l'essai de la norme CAN/ULC-S115 avec une pression manométrique du côté exposé d'au moins 50 Pa supérieurs à celle du côté non exposé.

Partie 3 Exécution

3.1 PRÉPARATION

- .1 Examiner les aires de travail et les conditions dans lesquelles les travaux doivent être exécutés et identifier toute condition pouvant nuire à une exécution selon les recommandations du manufacturier.
- .2 Vérifier que les pénétrations ont les dimensions requises et que leur état permet l'application des matériaux.
- .3 S'assurer que les surfaces sur lesquelles on appliquera le matériau ne comportent pas de saletés, de graisse, d'huile, de rouille, de laitance, de démoulant, d'hydrofuges ou de toute autre substance susceptible de nuire à sa bonne adhésion.
- .4 Fournir une protection temporaire afin d'empêcher que les matériaux ne salissent les surfaces adjacentes.
- .5 Respecter les recommandations du fournisseur touchant les conditions de température et d'humidité avant, pendant et après l'installation.
- .6 Ne pas procéder avec les travaux avant que toutes les conditions inadéquates aient été corrigées.

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les matériaux coupe-feu conformément aux répertoires « ULC Fire Resistance Directory » et « UL Products Certified for Canada (cUL) Directory ».
- .2 Respecter les instructions du manufacturier touchant l'installation des matériaux de protection des transpercements.
- .3 Calfeutrer les trous et les cavités résultant des pénétrations de manière à assurer un joint étanche à l'air et à l'eau.
- .4 Protéger les matériaux installés sur des surfaces où il y a circulation.

3.3 SCELLEMENT AUX ENDROITS OÙ UNE RÉSISTANCE EST PRESCRITE

- .1 Endroits où une résistance au feu est prescrite.
 - .1 Dans les murs ou planchers pour lesquels un degré de résistance au feu est exigé, l'espace libre laissé entre le manchon d'acier et les tuyaux et conduits, de même qu'entre la gaine et la séparation coupe-feu doit être obturé par des matériaux pare-feu qui doivent rester en place et empêcher le passage des flammes et des fumées lorsqu'ils sont soumis à une exposition au feu, selon la description dans la norme du C.N.B. Il s'agit de mastic homologué pour cet usage ou autre technique homologuée.
 - .2 Lorsque le tuyau ou le conduit passant à travers le plancher est en matériaux qui ne conserve pas sa forme, lorsque soumis à la chaleur intense (plastique par exemple), installer un ensemble coupe-feu homologué suivant la procédure prescrite. Un tel assemblage est installé à l'endroit prescrit par l'homologation.

- .3 Lorsque le tuyau ou le conduit passant à travers le mur ou la cloison, avec ou sans manchon, est en matériaux qui ne conserve pas sa forme lorsque soumis à la chaleur intense (plastique par exemple), installer un ensemble coupe-feu homologué suivant la procédure prescrite. Un tel assemblage est installé des deux côtés du mur ou de la cloison.
 - .4 Ces matériaux pare-feu doivent être installés selon des montages homologués par U.L.C. et identifiés par des S.P. (Numéro) « Service Penetration Assemblies ».
 - .5 L'Entrepreneur doit exiger de son fournisseur des matériaux pare-feu, les bulletins techniques correspondant aux matériaux pare-feu à utiliser avec le listage U.L.C. et le numéro « SP » correspondant au montage qui doit être réalisé sur le chantier.
- .2 Endroits où aucune résistance au feu n'est prescrite.
- .1 Remplir l'espace annulaire entre les tuyaux, conduits et gaines et un manchon au moyen de laine de verre compressée en place et recouverte de chaque côté au moyen d'un scellant élastomère approprié conforme.
 - .2 Remplir l'espace annulaire entre les tuyaux, conduits et le matériau de cloison sèche au moyen d'un scellant élastomère approprié conforme.
- .3 Scellement d'étanchéité au gaz.
- .1 Tout passage entre un stationnement, une chaufferie, une salle de mécanique de réfrigération ou autres endroits susceptibles d'y avoir des dégagements de gaz ou de fumée et un espace occupé, on doit installer, de chaque côté d'un mur ou un plancher ou d'une dalle, un scellement étanche aux gaz.
 - .2 Le produit de scellement doit être compatible avec les matériaux adjacents. Il doit être et demeurer flexible à long terme. La fiche technique du produit utilisé doit être soumise à l'Ingénieur pour approbation.
 - .3 Ce scellement doit rencontrer l'indice de propagation de flamme de « 25 » et de génération de fumée de « 50 ».

3.4 AUTRES ENDROITS

- .1 Remplir annulaire entre les tuyaux, conduits et gaines au moyen de laine de verre compressée en place et recouverte de chaque côté au moyen d'un scellant élastomère approprié conforme.

3.5 MESURE TEMPORAIRE

- .1 Obturer provisoirement toutes les ouvertures pratiquées en cours de travaux en attendant le passage des tuyaux, conduits et gaines.

3.6 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ AU CHANTIER

- .1 Un représentant du manufacturier doit se trouver au chantier lors de l'installation initiale du système coupe-feu afin de former le personnel aux procédures de sélection et d'installation. Cela doit se faire conformément aux recommandations écrites du fournisseur publiées dans la documentation et les dessins détaillés.
- .2 Fournir à la fin des travaux une lettre de conformité du représentant du manufacturier attestant qu'il a inspecté visuellement les systèmes coupe-feu et qu'ils sont conformes aux exigences de celui-ci. Cette lettre est un préalable pour la réception provisoire des ouvrages.

- .3 Respecter les exigences d'installation des systèmes coupe-feu, mis à l'essai selon CAN/ULCS115, pour assurer un degré de résistance au feu conforme.
- .4 Les éléments coupe-feu ne rétablissent pas l'intégrité structurale des cloisons et éléments porteurs et ils ne sont pas en mesure de supporter les surcharges et la circulation. Consulter l'Ingénieur en structure avant de percer un élément de structure porteur.
- .5 Dans le cas d'éléments coupe-feu pour lesquels le fournisseur ne fournit aucun assemblage ULC ou cUL homologué, le jugement d'un Ingénieur du fournisseur, dérivé d'éléments similaires cotés UL ou soumis à d'autres essais, doit être présenté aux autorités locales ayant juridiction, qui devront les étudier et les approuver avant leur installation. Les dessins de jugement des Ingénieurs doivent respecter les exigences décrites par l'International Firestop Council.
- .6 Avant de cacher ou de recouvrir un élément, examiner le calfeutrage des pénétrations afin de s'assurer de l'installation conforme.
- .7 Réaliser l'inspection des transpercements coupe-feu en conformité avec la norme ASTM E2174.
- .8 Exécuter à cette étape les travaux de réfection et de réparation des coupe-feu endommagés par le découpage ou la pénétration par d'autres métiers des éléments coupe-feu déjà en place.

3.7 AJUSTEMENT ET NETTOYAGE

- .1 Nettoyer toutes les surfaces adjacentes aux trous et joints calfeutrés en éliminant tout surplus de matériau coupe-feu et toute saleté en vue de l'avancement des travaux.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES

- .1 Exigences générales
 - .1 Se référer à la section 20 05 01.
- .2 Distribution des sections
 - .1 Pour la distribution des sections aux spécialités responsables, se référer à la table des matières des travaux de mécanique.

1.2 CODES ET NORMES

- .1 Se référer à la section 20 05 01, paragraphe « Codes et normes ».
- .2 Les divers éléments et systèmes de protection incendie du projet devront rencontrer les exigences des différentes normes de NFPA applicable selon le CNB et en particulier NFPA-13 et 25.

1.3 MESURES PARASISMQUES

- .1 Se référer à la section 20 05 01.

1.4 COORDINATION AVEC LES AUTRES SPÉCIALITÉS

- .1 Se référer à la section 20 05 01.
- .2 Participer activement à ce qui précède et fournir toute information requise et suivre les arrangements entendus entre les spécialités.
- .3 Être responsable de tout déplacement requis suite à un manque à ce qui précède.

1.5 PORTÉE DES TRAVAUX

- .1 Les travaux de la spécialité « Protection incendie » comprennent ce qui suit, sans y être limités.
 - .1 La modification du réseau sous-eau existant avec tous les accessoires et les matériaux nécessaires pour que l'installation respecte la norme NFPA-13.
 - .2 L'arrangement des têtes de gicleurs automatiques montrés aux plans est à titre indicatif, il ne s'agit pas de plans de fabrication. La disposition finale devra être coordonnée avec les autres disciplines et validée par l'Ingénieur.
 - .3 Les plans de soumission montrent l'arrangement général, la localisation des réseaux, le type de tête choisi afin de s'intégrer à l'architecture ainsi que les niveaux de risque à appliquer pour les calculs hydrauliques.

- .4 Les plans utilisés pour la soumission et fournis à l'Entrepreneur à titre de plans pour construction ne peuvent être utilisés pour la fabrication et l'installation. L'Entrepreneur devra faire des plans de fabrication et d'installation en tenant compte de la réalité du bâtiment. Dans le cas où l'Entrepreneur propose d'apporter des changements à la conception de l'Ingénieur, l'Entrepreneur devra faire les calculs hydrauliques ainsi que les plans de protection incendie proposés et les soumettre pour leur approbation à l'Ingénieur. Pour ces changements de conception, tous les plans et calculs soumis devront être signés et scellés par un ingénieur membre de l'OIQ. Pour des changements mineurs n'affectant pas l'ingénierie de conception de l'Ingénieur, tel que pour des montées de tuyauterie secondaire et changement de niveau inférieur à 600 mm sur conduit principal, l'Entrepreneur n'a pas à rédiger de calculs et de plans outre ses plans de fabrication. L'ajout de conduits flexibles nécessite cependant des calculs hydrauliques aux frais de l'Entrepreneur.
- .5 L'installation de la tuyauterie et des gicleurs ne doit en aucun cas empêcher l'entretien des équipements mécaniques.

1.6 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 05 01.

1.7 PARTICULARITÉS ET MISE EN PLACE RELATIVES AUX RÉSEAUX DE PROTECTION INCENDIE

- .1 Installer les réseaux de protection incendie conformément aux dessins d'érection approuvés et conformément aux normes NFPA-13, ainsi qu'avec les normes et codes de la province de Québec.
- .2 Installer tout l'équipement, les accessoires et les dispositifs d'alarme et de surveillance conformément aux instructions des fabricants.
- .3 Tenir compte de la dilatation et de la contraction de la tuyauterie, au moment de la pose des étriers de suspension.
- .4 Disposer les tuyaux de vidange de façon que l'écoulement se fasse en lieu sûr à l'extérieur du bâtiment à 1 200 mm au moins en avant du robinet de vidage ou de préférence à l'intérieur du bâtiment, dans un endroit visible, permettant le libre écoulement dans un drain ouvert du bâtiment, selon les indications aux dessins.
- .5 Lorsque l'espace le permet, les vannes horizontales doivent être installées de façon à ce que leur poignée de manœuvre soit placée à la verticale vers le haut.

1.8 MANCHONS

- .1 Se référer à la section 20 05 01.

1.9 INSPECTION

- .1 Il est défendu d'encastrier, de peindre ou de dissimuler les tuyaux, les accessoires, ou l'ouvrage avant qu'ils n'aient été inspectés ou approuvés par l'Ingénieur.

1.10 TRAVAUX DANS BÂTIMENT OU SYSTÈME EXISTANT

- .1 Se référer à la section 20 05 01.

- .2 Lorsqu'un bâtiment existant ou une partie d'un bâtiment sont utilisés durant la période des travaux, le système de protection devra être maintenu actif en tout temps pour les sections utilisées. Pour ce faire, tous travaux temporaires requis devront être inclus et exécutés. Afin de réaliser ces travaux, des interruptions de courtes durées durant un quart de travail peuvent être tolérées à condition que le système soit opérationnel en tout autre temps. Ce qui précède doit être prévu et inclus par l'Entrepreneur.

1.11 ANCRAGE ET DILATATION RELATIFS AUX RÉSEAUX DE PROTECTION INCENDIE

- .1 La tuyauterie devra être installée de façon à ce qu'elle soit libre de se dilater ou de se contracter sans effort excessif ou usure sur la face extérieure ou sur le calorifuge et de façon à ce qu'aucun effort ne soit exercé sur l'équipement et les raccords.
- .2 Ancrer la tuyauterie à tous les endroits indiqués et/ou requis au moyen d'ancrages appropriés solidement attachés à la tuyauterie et à la structure de l'édifice, de façon à maintenir la tuyauterie en place à ce point. La structure de l'édifice ne devra pas être endommagée par la présence de ces ancrages. Fournir et installer partout où nécessaire des trapèzes entre les fermes ou poutrelles apparentes selon les recommandations de la norme NFPA-13.

1.12 PROTECTION ET PROPRETÉ RELATIVES AUX TRAVAUX DE PROTECTION INCENDIE

- .1 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des appareils, des matériels et des systèmes.
- .2 La spécialité « Protection incendie » devra prendre toutes les mesures nécessaires afin que l'intérieur de tous les équipements, composants et tuyauteries soient exempts de débris après leur installation.
- .3 Durant la pose, le scellement à chaque extrémité des conduits laissé en place par l'Entrepreneur jusqu'à ce que le prochain joint soit effectué.
- .4 L'Entrepreneur est responsable de prendre toutes les mesures nécessaires de façon à protéger tous les réseaux de tuyauterie contre toutes les substances susceptibles de salir l'intérieur et des accessoires.
- .5 Toute activité susceptible, selon le jugement de l'Ingénieur, de générer de la poussière et/ou des saletés et/ou des contaminants pouvant nuire à la qualité de l'environnement du projet devra être exécutée à l'extérieur du périmètre de l'édifice.

1.13 ESSAIS

- .1 Les exigences générales énumérées ci-dessus s'ajoutent à celles des essais prescrits.
 - .1 Donner un avis de 24 heures avant la date des essais.
 - .2 Ne pas calorifuger ou dissimuler l'ouvrage avant qu'il ait été soumis à l'essai et approuvé. Suivre le calendrier des travaux et prendre les dispositions voulues en vue de l'essai.
 - .3 Effectuer les essais en présence de l'Ingénieur.
 - .4 Assumer les coûts, y compris ceux des nouveaux essais et ceux de la remise en état.
- .2 Épreuves hydrostatiques de la tuyauterie hors-sol

- .1 Toute la tuyauterie hors-sol de l'installation complète est soumise à une épreuve de pression hydrostatique de 350 kPa au-dessus de la pression maximale à laquelle le système peut être soumis, mais pas moins de 1 400 kPa. L'épreuve doit durer au moins deux heures et aucune baisse de pression ou fuite ne doit être observée. Toute fuite doit être réparée et l'épreuve recommencée jusqu'à l'obtention d'une étanchéité parfaite.
- .2 En plus des essais hydrostatiques à 1400 kPa pendant deux heures, un essai d'étanchéité à l'air doit être effectué sur le réseau de tuyauterie à une pression de 275 kPa pendant une durée de 24 heures. Toute fuite d'air permettant une perte de pression doit être corrigée.
- .3 Essai de dispositifs de drainage
 - .1 Effectuer l'essai des dispositifs de drainage afin de s'assurer que les drains sont capables d'accepter le plein débit sans refoulement.
- .4 Essai des alarmes et des dispositifs de surveillance
 - .1 Effectuer l'essai des alarmes mécaniques et électriques, incluant les dispositifs de surveillance électrique afin de s'assurer qu'ils sont en parfait état de fonctionnement. La vérification de l'installation des équipements qui sont reliés au réseau avertisseur d'incendie doit être effectuée selon les normes NFPA-72, chapitre 7 et CAN/ULC-S537.
- .5 Essais d'étanchéité du dispositif anti-refoulement
 - .1 Le dispositif anti-refoulement doit être testé conformément à la norme NFPA-13. Il doit également être installé et vérifié en accord avec les normes CSA-B64.10-01 et CSA-B64.10.1.01. Fournir à l'Ingénieur un certificat attestant que l'essai a été effectué incluant les résultats de l'essai et que l'installation du dispositif est conforme.
 - .2 Faire les essais à plein débit sur le dispositif anti-refoulement dédié à la protection incendie et remettre les résultats par écrit.

1.14 APPROBATION FINALE ET ESSAI PRÉALABLES À L'ACCEPTATION

- .1 Inspection et essais d'acceptation
 - .1 Une fois l'installation et les essais préalables à l'acceptation complétés, un rapport d'inspection (comme ceux pour les inspections annuelles des systèmes de gicleurs automatiques) et une attestation d'inspection doivent être fournis à l'Ingénieur à la fin du projet. Les résultats de tous les essais dûment consignés dans un cahier doivent être annexés au rapport d'inspection, incluant les pressions d'opération de tous les équipements.
- .2 Certificat de matériaux et d'essais de l'Entrepreneur
 - .1 Effectuer tous les essais préalables spécifiés ci-après conformément aux normes NFPA 13, 14 et 24. Un certificat de matériaux et d'essais de l'Entrepreneur signé par l'Entrepreneur doit être émis conformément à la norme n° NFPA-13 fig. 25.1.
 - .2 Un essai d'écoulement par le robinet d'essai complètement ouvert doit être réalisé afin de s'assurer qu'il n'y a pas formation d'une pression dans le réseau de drainage qui affecterait le bon fonctionnement du système.

FIN DE LA SECTION



LISTE DES DESSINS D'ATELIER, FICHES TECHNIQUES, RAPPORTS ET REQUIS

Numéro de projet	PI-24-155-P01 Z0016442	Date	2024-11-22
Titre du projet	École Primaire Pinewood Campus A Rénovations intérieures		
Nom du client	Commission Scolaire Sir-Wilfrid-Laurier		
Entrepreneur			

CIMA+ 1145, boul. Lebourgneuf, bureau 300, Québec QC G2K 2K8, Tél. : (418) 623-3373 Fax : (418) 623-3321

DESCRIPTION			DATES						Remarques
No	Section Devis	Titre	Reçu	Retour	État ⁽¹⁾	Reçu	Retour	État ⁽¹⁾	
PROTECTION INCENDIE (PI)									
PI-01	21 05 01	Composantes parasismiques							
PI-02	21 12 13	Support de tuyauterie							
PI-03	21 12 13	Joints							
PI-04	21 13 13	Gicleurs (projection vers le bas et encastrés)							
RAPPORTS ET REQUIS :									
R-PI-01	20 05 01	Lettre de garantie							
R-PI-02	20 05 01	Lettre de conformité de fonctionnement							
R-PI-03	21 13 13	Rapports d'inspection de l'entrepreneur							
R-PI-04	21 13 13	Certificats d'essais							
R-PI-05	21 13 13	Rapport d'essai sous pression hydrostatique							
R-PI-06		Manuel de fin de chantier							
R-PI-07		TQC							

⁽¹⁾ : **RV** : Revu **R+A** : Revu avec annotation **MR** : Modifier et resoumettre **RF** : Refusé **S** : Sujet au rendement au chantier **AC** : Aucun commentaire **VC** : Voir commentaire

Partie 1 Généralités

1.1 DÉFINITIONS

- .1 Travaux de démolition
 - .1 Les travaux de démolition concernent tous les travaux d'enlèvement et d'évacuation du chantier, des équipements et/ou matériaux de protection incendie existants non réutilisés et/ou récupérés par le Client.

1.2 COORDINATION

- .1 Coordonner les coupures de service avec le Client et, le cas échéant, la sécurité du bâtiment et les pompiers.
- .2 Tous les travaux seront faits en tenant compte qu'il ne faudra, en aucun temps, interrompre l'opération normale de l'entreprise.

Partie 2 Exécution

2.1 TRAVAUX DE DÉMOLITION

- .1 Travaux préalables à la démolition
 - .1 Avant de procéder à la démolition des équipements de protection incendie existants, l'Entrepreneur de la spécialité protection incendie devra effectuer les travaux préalables suivants :
 - .1 Coordonner l'annulation des alarmes du réseau de protection incendie.
 - .2 Purger le réseau de protection incendie.
 - .3 Procéder aux travaux de démontage des équipements existants devant être réutilisés et/ou récupérés.
- .2 Travaux de démolition
 - .1 Tous les travaux de démolition seront effectués par l'Entrepreneur de la spécialité protection incendie en coordination avec les autres spécialités et sous la responsabilité de l'Entrepreneur général.
 - .2 De manière générale, les appareils de protection incendie existants enlevés et non réutilisés, deviendront la propriété de la Division 21 et devront être évacués du chantier. Cependant, remettre au Client les appareils existants identifiés comme matériaux récupérés par celui-ci.
 - .3 La présente spécialité doit effectuer tous les scellements des ouvertures laissées dans les murs et/ou planchers existants conservés lors de la démolition et/ou le démontage de la tuyauterie d'alimentation existante. Dans les murs et/ou planchers coupe-feu, utiliser un scellant intumescent.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DÉFINITION DES TERMES

- .1 Sommaire
 - .1 Contenu de la section.
 - .1 Particularité d'installation concernant la tuyauterie et accessoires.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

Partie 3 Exécution

3.1 ÉTRIERS DE SUSPENSION

- .1 Se conformer à la norme NFPA-13 touchant les réseaux de gicleurs et la Division 21.
- .2 Supports, contreventements et retenues homologuées par les ULC et F.M. pour utilisation dans un système de protection incendie.
- .3 Se référer aux dernières versions en vigueur.

3.2 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Installer la tuyauterie de niveau et d'équerre de manière qu'elle repose uniformément sur les supports et les suspensions. Ne pas fixer les suspensions à des plafonds en enduit.
 - .1 Toute la tuyauterie de gicleurs et de canalisation à incendie sous eau doit être installée de façon qu'elle puisse être vidangée parfaitement. Si cela est possible, disposer toute la tuyauterie de façon à ce que la vidange se fasse par le robinet de vidange principal, autrement, installer des drains auxiliaires dans les points bas selon les recommandations du NFPA-13 en fonction du volume trappé.
 - .2 Toute la tuyauterie de gicleurs d'un système sous-air ou d'un système de type préaction doit être installée de façon à ce qu'elle puisse être vidangée parfaitement en respectant les pentes indiquées à la norme NFPA-13. Si cela est possible, disposer toute la tuyauterie de façon à ce que la vidange se fasse par le robinet de vidange principal, sinon installer des drains auxiliaires dans les points bas selon les recommandations du NFPA-13 en fonction du volume trappé et de la température.
 - .3 Sur les systèmes sous air et préaction dans les endroits non réfrigérés, les conduites de branchement doivent être installées avec une pente minimum de ½ pouce aux 10 pieds tandis que les conduites transversales et d'alimentation peuvent être installées avec une pente minimum de ¼ pouce aux 10 pieds.
 - .4 Sur les systèmes sous air et préaction dans les endroits réfrigérés, les conduites de branchement doivent être installées avec une pente minimum de ½ pouce aux 10 pieds tandis que les conduites transversales et d'alimentation peuvent être installées avec une pente minimum de ½ pouce aux 10 pieds.

- .2 S'assurer que l'intérieur et les extrémités de la nouvelle tuyauterie et de la tuyauterie existante sont exempts d'eau et de matières étrangères.
- .3 En cours d'installation et à la fin de chaque période de travail, obturer les extrémités ouvertes de la tuyauterie au moyen de bouchons ou d'une autre méthode approuvée afin de prévenir l'introduction de matières étrangères.
- .4 Inspecter la tuyauterie avant de la mettre en place.

3.3 IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Installer l'identification de la tuyauterie conformément à la section 20 05 53.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Sommaire
 - .1 Contenu de la section
 - .1 Matériaux, matériels et méthode d'installation associés aux systèmes d'extincteurs automatiques sous eau desservant des aires chauffées.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute / National Fire Prevention Association (ANSI / NFPA)
 - .1 ANSI/NFPA-13, Installation of Sprinkler Systems.
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

Partie 2 Produits

2.1 TUYAUTERIE HORS-SOL

- .1 Tuyaux :
 - .1 La tuyauterie de gicleurs automatiques et de canalisation à incendie doit être en acier noir à soudure continue « Continuous Weld » ou Electric Resistance Weld, conforme à la norme A53 ou A795 de l'ASTM.
 - .2 La tuyauterie de DN 2 et moins doit être à parois régulières série 40 (ASTM A53) et jointe au moyen de raccords vissés ou au moyen de manchons d'accouplement mécanique pour tuyaux à embouts rainurés par taillage.
- .3 Joints :
 - .1 Les joints sur la tuyauterie doivent être vissés à brides ou effectués à l'aide de manchons d'accouplement mécanique pour tuyau à embouts rainurés. Les raccordements mécaniques flexibles ou rigides, selon la localisation de ceux-ci, doivent être avec garniture « Flush Seal » tel que Victaulic style 75 et style 009 ou équivalents approuvés de Anvil et Gruvlok. Les joints vissés doivent être assemblés en enduisant l'extrémité mâle d'une pâte à joints approuvée. Les joints à brides doivent être assemblés avec des garnitures d'étanchéité en caoutchouc de 1,6 mm d'épaisseur. Les raccordements mécaniques à embouts rainurés ainsi que ceux filetés doivent être du type en fonte ductile.
 - .2 Des sections de conduites de branchement de conduites transversales, de conduites d'alimentation ou de colonnes montantes peuvent être assemblées par soudure en atelier à l'aide de raccords pour soudure acceptables. Les sections de tuyauterie soudées doivent être jointes sur place à l'aide de joints à brides ou à l'aide de manchons d'accouplement mécanique pour tuyaux à embouts rainurés.

- .4 Raccords :
- .1 Les raccords vissés sur la tuyauterie hors-sol doivent être en fonte de poids standard, 860 kPa, conformes aux normes ASTM A-26 et ANSI B16.4, ou en fonte malléable de poids standard 1000 kPa, conformes aux normes A-47 et ANSI B-16.3.
 - .2 Les brides doivent être de type vissé, en fonte de poids standard 860 kPa, conformes aux normes ASA B16.1, ASA B2.1 et ASTM A126.
 - .3 Les raccords à accouplement mécanique doivent être du type préfabriqué avec rainures ou épaulement en fonte malléable ASTM A47 ou en fonte ductile ASTM A536.
 - .4 Là où la soudure est utilisée, tous les raccords doivent être du type préfabriqué pour soudure. Ces raccords doivent être en acier au carbone, conformément aux normes ASTM A234 et ANSI B16.9 de même catégorie que le tuyau. Les coudes doivent être du type à long rayon.
 - .5 Tous les raccords sur la tuyauterie galvanisée doivent être galvanisés. Les filets de la tuyauterie galvanisée doivent recevoir une couche de Galvicon qui doit être appliquée selon les directions du manufacturier.
 - .6 Raccords mécaniques sur la tuyauterie de fonte ductile pour l'eau potable et la tuyauterie d'incendie en acier.
 - .7 Raccords mécaniques de transition conçus pour joindre de la tuyauterie de fonte ductile de la norme AWWA avec de la tuyauterie en acier (robinets, coudes, clapets) pour la protection incendie. Les segments (corps) s'assemblent en angle pour vérifier l'alignement des rainures des tuyauteries de type différent. Les segments (corps) sont en fonte ductile conforme à ASTM A-536, grade 65-45-12. Joint d'étanchéité moulé pour les raccords de style 307, FlushSeal grade M.
 - .1 Produit acceptable : Victaulic Style 307 ou équivalent approuvé de Anvil ou Grinnell.
- .5 Pente de la tuyauterie :
- .1 Toute la tuyauterie de gicleurs et de canalisation à incendie doit être installée de façon à ce qu'elle puisse être vidangée parfaitement. Si cela est possible, disposer toute la tuyauterie de façon à ce que la vidange se fasse par le robinet de vidange principal.
 - .2 Sur les systèmes sous-air, les conduites de branchement doivent être installées avec une pente minimale conforme à la norme NFPA 13.

2.2 GICLEURS AUTOMATIQUES

- .1 Exigences générales : Les gicleurs automatiques doivent répondre aux normes ANSI/NFPA, homologués ULC/FM pour l'utilisation dans un système de protection incendie sous-eau.
- .2 Les gicleurs doivent être de type à action rapide (quick response) assurant une pulvérisation uniforme et totale. L'utilisation des anciens modèles est interdite. Les gicleurs doivent être alignés et avoir un grillage de protection aux endroits appropriés. Le tout tel que modèles de Tyco ou équivalent approuvé par l'Ingénieur.

- .3 Les températures de fusion doivent être appropriées à la localisation ou à l'application, conformément aux exigences de la norme NFPA-13 et du présent devis. Les températures et les orifices nominaux des têtes de gicleurs automatiques doivent être prévus en fonction de l'endroit d'installation de ces têtes et des calculs hydrauliques. Lorsqu'une température nominale et un orifice sont indiqués, c'est uniquement à titre d'information générale. L'installation réelle doit tenir compte des exigences sur le terrain et prendre en compte les appareils de chauffage, les tuyauteries, les puits de lumière, les appareils d'éclairage, etc., et autres sources de chaleur. Les températures nominales et les orifices doivent être conformes aux exigences de la norme NFPA-13.
- .4 Le fusible des gicleurs doit être de couleur suivant le code de couleur normalisé de NFPA-13 pour l'identification de la catégorie de température.
- .5 Les gicleurs doivent être de modèle à projection vers le haut, à projection vers le bas, dissimulé à projection vers le bas ou mural horizontal, selon les indications aux plans. Tous les gicleurs doivent être homologués ULC et approuvés FM.
- .6 Les gicleurs doivent avoir les caractéristiques indiquées aux tableaux montrés aux plans.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la section 21 06 10 et aux prescriptions ci-après.
- .2 S'assurer que l'intérieur et les extrémités de la nouvelle tuyauterie et de la tuyauterie existante sont exempts d'eau et de matières étrangères.
- .3 En cours d'installation et à la fin de chaque période de travail, obturer les extrémités ouvertes de la tuyauterie au moyen de bouchons ou d'une autre méthode approuvée afin de prévenir l'introduction de matières étrangères.
- .4 Inspecter la tuyauterie avant de la mettre en place.

3.2 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.3 EXIGENCES PARTICULIÈRES

- .1 Avertir à l'avance le Client de la séquence des locaux touchés par les travaux, au fur et à mesure de leur progression.

3.4 PROTECTION DE L'OUVRAGE TERMINÉ

- .1 Installer, selon les indications, des grilles métalliques rouges pour protéger les têtes de gicleurs situées dans les salles d'appareillage mécanique et autour des appareils de ventilation, à tout endroit indiqué aux plans et tout endroit requis par la norme NFPA-13.

- .2 Prendre la responsabilité de protéger les têtes de gicleurs pendant les travaux de peinture.
Remplacer les éléments endommagés ou enduits de peinture.

3.5 INSPECTION

- .1 Il est défendu d'encastrer, de peindre ou de dissimuler les tuyaux, les accessoires ou l'ouvrage avant qu'ils n'aient été inspectés ou approuvés par l'Ingénieur.

3.6 APPROBATION FINALE ET ESSAIS PRÉALABLES À L'ACCEPTATION

- .1 Certificat de matériaux et d'essais de l'Entrepreneur :
 - .1 Un certificat de matériaux de l'Entrepreneur doit être signé par l'Entrepreneur, l'Ingénieur et/ou le Représentant du Client. Ce certificat doit être présenté conformément à la norme NFPA-13, chapitre 24.

3.7 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 05 01.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES

- .1 Exigences générales
 - .1 Se référer à la section 20 05 01.
- .2 Distribution des sections
 - .1 Pour la distribution des sections aux spécialités responsables, se référer à la table des matières des travaux de mécanique et d'électricité.

1.2 CODES ET NORMES

- .1 Se référer à la section 20 05 01.
- .2 Toute la tuyauterie, les raccords et équipements en contact avec l'eau potable doivent être conformes aux normes NSF applicables et en particulier la norme NSF 61.

1.3 MESURES PARASISMIQUES

- .1 Se référer à la section 20 05 01.

1.4 COORDINATION AVEC LES AUTRES SPÉCIALITÉS

- .1 Se référer à la section 20 05 01.
- .2 Participer activement à ce qui précède et fournir toute information requise et suivre les arrangements entendus entre les spécialités.
- .3 Être responsable de tout déplacement requis par la suite d'un manque à ce qui précède.

1.5 PORTÉE DES TRAVAUX

- .1 Les travaux de la spécialité « Plomberie » comprennent la fourniture et l'installation de tous les équipements, conduits et accessoires montrés aux dessins de la présente spécialité et ceux décrits à la Division 22 du devis.
 - .1 Les travaux de la spécialité « Plomberie » comprennent aussi les travaux suivants :
 - .1 Exécution de la désignation du matériel des réseaux et appareils de plomberie, tel que prescrit à la section 20 05 53.
 - .2 Tous les systèmes de fixation parasismique pour tuyauteries et appareils de plomberie tel que prescrit à la section 20 05 01.
 - .3 Exécution du calorifugeage des tuyaux et de l'équipement, exception faite de l'équipement pré calorifugé en usine par le fabricant, tel que prescrit à la section 22 07 19.
 - .4 Tous les travaux de nettoyage de tous les réseaux de tuyauterie, selon les prescriptions des sections 22 08 02.
 - .5 Tous les travaux de démolition et d'enlèvement des équipements et tuyaux désignés à être enlevés.

.6 Tous les travaux de construction incluant l'installation des réseaux et des équipements décrits aux présents plans et devis, sans pour autant s'y limiter, incluant tous les accessoires requis pour livrer des réseaux fonctionnels qui respectent les critères de conception énoncés.

.2 Les travaux de la spécialité « Calorifugeage » comprennent, sans s'y limiter :

.1 Exécution du calorifugeage des tuyaux et de l'équipement, exception faite de l'équipement précalorifugé en usine par le fabricant, tel que prescrit à section 22 07 19.

1.6 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 05 01.

1.7 PARTICULARITÉS ET MISES EN PLACE RELATIVES AUX TRAVAUX PLOMBERIE

.1 S'assurer que l'entretien et le démontage pourront se faire en ayant à déplacer le moins possible les éléments de jonction de la tuyauterie et des conduits, par l'utilisation des raccords-unions et de brides, et sans que les éléments de charpente du bâtiment ou toute autre installation constituent un obstacle.

.2 Fournir un moyen facile de lubrifier le matériel, y compris les paliers « Life time » lubrifiés à vie.

.3 Assoir toute pièce d'équipement montée sur patins sur une dalle de 100 mm de hauteur, à bords biseautés, et débordant d'au moins 50 mm tout autour des appareils pour faciliter leur nettoyage.

.4 Relier les canalisations d'évacuation aux drains.

.5 Aligner les rives des pièces d'équipement ainsi que celles des plaques de regards rectangulaires et d'autres articles du genre avec les murs du bâtiment, lorsque la chose est possible.

1.8 MANCHONS

.1 Se référer à la section 20 05 17.

1.9 EXCAVATION ET REMBLAYAGE RELATIFS AUX TRAVAUX DE PLOMBERIE

.1 Se référer à la section 20 05 05.

1.10 ANCRAGE ET DILATATION RELATIFS AUX TRAVAUX DE PLOMBERIE

.1 La tuyauterie doit être installée de façon à ce qu'elle soit libre de se dilater ou de se contracter sans effort excessif ou usure sur la face extérieure ou sur le calorifuge et de façon à ce qu'aucun effort ne soit exercé sur l'équipement et les raccords.

.2 Fournir et installer sur la tuyauterie des boucles de dilatation avec ancrage et guide partout où montré sur les dessins et/ou requis.

.3 Ancrer la tuyauterie à tous les endroits indiqués et/ou requis au moyen d'ancrages appropriés solidement attachés à la tuyauterie et à la structure de l'édifice, de façon à maintenir la tuyauterie en place à ce point. La structure de l'édifice ne doit pas être endommagée par la présence de ces ancrages.

- .4 Pour la tuyauterie de cuivre, les ancrages d'acier doivent être isolés au moyen de manchons en néoprène.

1.11 ESSAIS SOUS PRESSION DU MATÉRIEL ET DE LA TUYAUTERIE

- .1 Aviser l'Ingénieur au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression.
- .2 Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux indications ci-dessous.
- .3 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, tels que :
 - .1 Appareils sanitaires.
- .4 Les essais doivent être réalisés en présence de l'Ingénieur ou de son représentant.
- .5 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 doit déterminer, s'il y a lieu, de réparer ou de remplacer les éléments jugés défectueux.

1.12 ESSAIS RELATIFS AUX TRAVAUX DE PLOMBERIE

- .1 Essais des réseaux d'alimentation d'eau potable :
 - .1 Faire l'essai hydrostatique des réseaux de distribution d'eau à une pression minimale de 860 kPa. Pour les endroits où la pression de régime d'opération excède 575 kPa, faire l'essai à 1,5 fois la pression du régime d'opération.
 - .2 Sauf indications contraires, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de deux heures.
- .2 Essais des réseaux de combustible :
 - .1 Faire l'essai des réseaux conformément aux normes CSA B139 et/ou B149 en vigueur.
- .3 Faire l'essai de la tuyauterie d'évacuation, de vidange et de ventilation pour les réseaux sanitaires comme suit :
 - .1 Pour les réseaux sanitaires gravitaires : Faire l'essai avec une colonne d'eau d'au moins 3 m au-dessus du niveau moyen du sol (29.5 kPa). Sauf indications contraires, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de 15 minutes.
 - .2 Pour les réseaux sanitaires pompés (sous pression) : Faire l'essai avec une colonne d'eau d'au moins 3 m (29,5 kPa) au-dessus du réservoir de pompage. Sauf indications contraires, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de 15 minutes.
 - .3 Pour les réseaux pluviaux munis d'un système d'attache sécurisé par des joints mécaniques, la pression d'essais doit être réalisée avec une colonne d'au moins 3 m (29.5 kPa) au-dessus du joint sécurisé le plus haut. Sauf indications contraires, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de 15 minutes.
- .4 Ne calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par l'Ingénieur.

1.13 TRAVAUX DANS BÂTIMENT OU SYSTÈME EXISTANT

- .1 Se référer à la section 20 05 01.
- .2 Lorsqu'un bâtiment existant ou une partie d'un bâtiment sont utilisés durant la période des travaux, les systèmes de plomberie doivent être maintenus actifs en tout temps pour les sections utilisées. Pour ce faire, tous les travaux temporaires requis doivent être inclus et exécutés. Afin de réaliser ces travaux, des interruptions de courtes durées durant un quart de travail sont tolérées à condition que le système soit opérationnel en tout autre temps. Ce qui précède doit être prévu et inclus par l'Entrepreneur.

1.14 PROTECTION ET PROPRETÉ RELATIVES AUX TRAVAUX DE PLOMBERIE

- .1 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des appareils, des matériels et des systèmes.
- .2 La spécialité « Plomberie » doit prendre toutes les mesures nécessaires afin que l'intérieur de tous les équipements, composants et tuyauteries soit exempt de débris après leur installation.
- .3 Durant la pose, le scellement à chaque extrémité des conduits doit être laissé en place par l'Entrepreneur jusqu'à ce que le prochain joint soit effectué.
- .4 L'Entrepreneur est responsable de prendre toutes les mesures nécessaires de façon à protéger tous les réseaux de tuyauterie contre toutes les substances susceptibles de salir l'intérieur et des accessoires.
- .5 Toute activité susceptible, selon le jugement de l'Ingénieur, de générer de la poussière et/ou des saletés et/ou des contaminants pouvant nuire à la qualité de l'environnement du projet doit être exécutée à l'extérieur du périmètre de l'édifice.

FIN DE LA SECTION



LISTE DES DESSINS D'ATELIER, FICHES TECHNIQUES, RAPPORTS ET REQUIS

Numéro de projet	PI-24-155-P01 Z0016442	Date	2024-11-22
Titre du projet	École Primaire Pinewood Campus A Rénovations intérieures		
Nom du client	Commission Scolaire Sir-Wilfrid-Laurier		
Entrepreneur			

CIMA+ 1145, boul. Lebourgneuf, bureau 300, Québec QC G2K 2K8, Tél. : (418) 623-3373 Fax : (418) 623-3321

DESCRIPTION			DATES						Remarques
No	Section Devis	Titre	Reçu	Retour	État ⁽¹⁾	Reçu	Retour	État ⁽¹⁾	
PLOMBERIE (PL)									
PL-01.	20 05 53	Repères de tuyauterie							
PL-02.	20 05 53	Plaques lamicoïdes							
PL-03.	20 84 00	Matériaux coupe-feu et ensemble coupe-feu							
PL-04.	22 05 05	Raccords diélectriques							
PL-05.	22 05 01	Portes de visite							
PL-06.	22 05 29	Supports de tuyauterie							
PL-07.	22 05 48	Dispositifs de fixation parasismique							
PL-08.	22 07 19	Calorifuge T-2							
PL-09.	22 07 19	Chemise en PVC							
PL-10.	22 11 16	Robinet à tournant sphérique							
PL-11.	22 11 16	Tuyauterie en cuivre							
PL-12.	22 13 17	Tuyauterie d'évacuation et d'évent en cuivre, fonte							
PL-13.	22 13 18	Tuyauterie d'évacuation et d'évent en plastique							
PL-14.	22 42 01	Robinet de vidange							
PL-15.	22 42 01	Amortisseur de chocs							
PL-16.	22 42 01	Regard d'accès							
PL-17.	22 42 01	Dispositif antiodeur							

⁽¹⁾ : **RV** : Revu **R+A** : Revu avec annotation **MR** : Modifier et resoumettre **RF** : Refusé **S** : Sujet au rendement au chantier **AC** : Aucun commentaire **VC** : Voir commentaire

DESCRIPTION			DATES						Remarques
No	Section Devis	Titre	Reçu	Retour	État ⁽¹⁾	Reçu	Retour	État ⁽¹⁾	
PL-18.	22 42 01	Renvoi de plancher AS-1							
PL-19.	22 42 01	Regard de nettoyage							
PL-20.	22 42 00 ET DESSIN	Cabinets d'aisance CA-1 et CA-2 incluant accessoires et robinetterie							
PL-21.	22 42 00 ET DESSIN	Urinoir U-1 incluant accessoires et robinetterie							
PL-22.	22 42 00 ET DESSIN	Lavabo L-1 incluant support, accessoires et robinetterie							

RAPPORTS ET REQUIS :

R-PL-01.	20 84 00	Lettre de conformité scellant coupe-feu							
R-PL-02.	22 05 48	Lettre conformité parasismique							
R-PL-03.	22 08 02	Procédure de nettoyage final							
R-PL-04.	22 08 02	Validation de la désinfection							
R-PL-05.	22 08 02	Contrôle de la qualité du nettoyage							
R-PL-06.	22 11 16.01	Essai pression eau domestique cuivre							
R-PL-07.		Rapport mise en marche équipement de plomberie divers							
R-PL-08.		Manuel de fin de chantier							
R-PL-09.		TQC							

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Particularités d'installation concernant la tuyauterie et accessoires.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

Partie 3 Exécution

3.1 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS

- .1 À moins d'indications contraires, se conformer aux instructions du fabricant.
- .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.
- .3 Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger ou utiliser des joints flexibles.

3.2 DÉGAGEMENTS

- .1 Laisser 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 Laisser 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 dimensions conformes aux indications des dessins ou aux recommandations du fabricant, la valeur la plus élevée devant être retenue.

3.3 ROBINETTERIE

- .1 Installer les robinets de fermeture ou d'isolement à des endroits accessibles.
- .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
- .3 À moins d'indications contraires, installer les robinets de manière que leur tige de manœuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.
- .4 Installer les robinets de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.
- .5 Installer des robinets à soupape sur les dérivations contournant les vannes de régulation.

- .6 À moins d'indications contraires, installer des robinets-vannes, des robinets à tournant sphérique ou des vannes à papillon aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.
- .7 Installer les vannes à papillon entre des brides à collerettes à souder (Welding Neck) en bout de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.
- .8 Doter les robinets d'un diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ d'un dispositif de manœuvre à chaîne lorsqu'ils sont montés à plus de 2 400 mm au-dessus du plancher, dans un local d'installations mécaniques.
- .9 Pour les tuyauteries d'eau potable identifiées « à boucher étanche » aux plans, fournir et installer un robinet de fermeture en amont du bouchon afin de permettre l'étanchéité de l'ensemble, de limiter les sections de tuyauterie désaffectées et d'agir à titre de raccordement pour besoin futur.

3.4 CLAPETS DE RETENUE

- .1 Installer des clapets de retenue silencieux du côté refoulement des pompes et dans les canalisations verticales à écoulement montant et aux autres endroits indiqués.
- .2 Monter des clapets de retenue à battant dans les canalisations horizontales du côté refoulement des pompes et aux autres endroits indiqués.

3.5 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE

- .1 À moins d'indications contraires, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé.
- .2 Installer des robinets d'évacuation/de vidange aux points bas du réseau, aux appareils et aux robinets d'isolement.

3.6 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

- .1 Utiliser des raccords diélectriques appropriés au type de tuyauterie et convenant à la pression nominale du réseau.
- .2 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des éléments en métaux différents.
- .3 Raccords diélectriques de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : raccords-unions ou robinets en bronze.
- .4 Raccords diélectriques de diamètre nominal supérieur à DN 2 : brides entre acier et cuivre raccord diélectrique ou robinet en bronze.

3.7 TUYAUTERIE DE PLOMBERIE – INSTALLATION

- .1 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
- .2 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
- .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.

- .4 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.
- .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.
 - .1 Se référer à l'article « Sellettes de raccordement » de la présente section pour les étapes à suivre concernant les sellettes de raccordement.
- .6 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .7 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
- .8 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé afin de favoriser la libre évacuation de ce dernier et la libre ventilation du réseau.
- .9 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
- .10 Grouper les canalisations là où c'est possible, selon les indications.
- .11 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- .12 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- .13 Inclure des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.
- .14 Rinçage du réseau relatif aux travaux de plomberie
- .15 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément aux sections pertinentes de la Division 22.
- .16 Avant la réception des travaux, nettoyer le matériel et le remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.

3.8 RÉSEAUX EXISTANTS

- .1 Raccorder la nouvelle tuyauterie aux réseaux existants aux moments approuvés par l'Ingénieur.
- .2 Demander une approbation écrite au moins 10 jours avant de commencer les travaux.
- .3 Assumer l'entière responsabilité des dommages que pourraient causer les présents travaux à l'installation existante.
- .4 Nettoyer les lieux quotidiennement.

3.9 SELLETTES DE RACCORDEMENT

- .1 Travaux de préparation avant la réalisation du raccord :
 - .1 Si applicable, s'assurer de l'obtention du permis de travail à chaud.
 - .2 Vérifier la composition de la tuyauterie principale :
 - .1 Type et cédule (épaisseur) de la tuyauterie.
 - .2 Type de sellette : à souder, à visser ou à boulonner (raccord à bride).
 - .3 Procéder selon les instructions ci-dessous.
- .2 Réalisation de la sellette de raccordement :
 - .1 Les sellettes de raccordement doivent être effectuées par un outil spécialisé uniquement.
 - .2 Nettoyer les surfaces de la tuyauterie principale et de la tuyauterie à raccorder à l'emplacement du raccord.
 - .3 Effectuer le chanfreinage de la tuyauterie principale et de celle s'y raccordant.
 - .4 Établir le procédé de soudage requis en fonction du type de tuyauterie à joindre.
 - .5 Effectuer un soudage par point temporaire de la tuyauterie secondaire à l'emplacement prévu pour vérifier l'alignement et le niveau.
 - .6 Souder la tuyauterie en fonction de la méthode applicable.
 - .7 Installer la valve de fermeture en position ouverte.
 - .8 Percer le trou avec une mèche emporte-pièce adéquate et retirer le bouchon restant.
 - .9 Fermer la valve de fermeture précédemment installée sur la tuyauterie secondaire.
- .3 Essai de la sellette de raccordement :
 - .1 Exécuter un test de pression selon les prescriptions de la section 22 05 01.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section.
 - .1 Supports et suspension préfabriqués ou fabriqués en place pour la tuyauterie et les appareils de plomberie.
 - .2 Ancrage et attaches de la tuyauterie.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME).
 - .1 ANSI/ASME B31.1, Power Piping.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM A 125, Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
 - .2 ASTM A 307, Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .3 ASTM A 563, Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .4 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS).
 - .1 MSS SP 58], Pipe Hangers and Supports – Materials, Design and Manufacture.
 - .2 ANSI/MSS SP69, Pipe Hangers and Supports – Selection and Application.
 - .3 MSS SP 89, Pipe Hangers and Supports – Fabrication and Installation Practices.
- .5 Se référer aux dernières versions en vigueur.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

1.4 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Exigences de conception.
 - .1 Le support des tuyauteries doit être réalisé selon les recommandations des fabricants, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.
 - .2 ASME B31.1 ou 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.
 - .3 Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre trop de chaleur excessive aux éléments de charpente.

- .4 Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries 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.
- .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.
- .2 Exigences de performance.
 - .1 Les supports, suspensions, plates-formes et passerelles doivent être calculés pour pouvoir supporter les surcharges dues aux séismes.
 - .2 Attache des tuyauteries pluviales.
 - .1 Les raccords de la tuyauterie pluviale doivent être de haute résistance et proportionnels à la hauteur du bâtiment.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS-SP 58.

2.2 ÉLÉMENTS D'ANCRAGE

- .1 Ouvrages en béton.
 - .1 Supports en coin encastrables, en acier galvanisé, conformes à la norme MSS-SP 58, type 18, pour la tuyauterie de diamètre DN 3/4 à DN 8.
 - .1 Produits acceptables : Anvil fig. 281, Taylor, Myatt ou équivalent approuvé.
 - .2 Ancrage mécanique avec cale ou cheville à expansion galvanisé à chaud tel que les ancrages de marque Hilti ou équivalent approuvé.
- .2 Poutres en acier (semelle inférieure).
 - .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C, en fonte malléable, conformes à la norme MSS-SP 58, type 19.
 - .1 Produits acceptables : Anvil fig. 94, Taylor, Myatt ou équivalent approuvé.
 - .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ et tuyauterie chaude de tout diamètre : fixations pour poutres, en fonte malléable, conformes à la norme MSS-SP 58, type 28 ou 29.
 - .1 Produits acceptables : Anvil fig. 228 et fig. 157, Taylor, Myatt ou équivalent approuvé.
- .3 Poutres en acier (semelle supérieure).
 - .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C, en fonte malléable, pour dessus de poutre, conformes à la norme MSS-SP 58, type 19.
 - .1 Produits acceptables : Anvil fig. 94, Taylor, Myatt ou équivalent approuvé.

- .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ et tuyauterie chaude de tout diamètre : fixations pour dessus de poutre, constituées d'une mâchoire en acier, d'une tige-crochet avec écrou, d'une rondelle élastique et d'une rondelle ordinaire, conformes à la norme MSS-SP 58, type 25.
 - .1 Produits acceptables : Anvil fig. 227, Taylor, Myatt ou équivalent approuvé.

- .4 Poutrelles en acier.
 - .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 2 : plaquettes d'appui en acier, avec deux écrous de blocage.
 - .1 Produits acceptables : Anvil fig. 60, Taylor, Myatt ou équivalent approuvé.
 - .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ et tuyauterie chaude de tout diamètre : plaquettes d'appui en acier avec deux écrous de blocage, attache soudable en acier au carbone et écrou à œillets en fonte malléable.
 - .1 Produits acceptables : Anvil : plaque d'appui fig. 60; attache soudable fig. 66; écrou à œillet fig. 290, Taylor, Myatt ou équivalent approuvé.

- .5 Profilés ou cornières en acier (aile inférieure).
 - .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C, en fonte malléable, conformes à la norme MSS-SP 58, type 23.
 - .1 Produits acceptables : Anvil fig. 86, Taylor, Myatt ou équivalent approuvé.

- .6 Fixations latérales universelles pour profilés.
 - .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ et tuyauterie chaude de tout diamètre.
 - .1 Produits acceptables : Anvil fig. 14, Taylor, Myatt ou équivalent approuvé.

- .7 Profilés ou cornières en acier (aile supérieure).
 - .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C (pour dessus de poutre), en fonte malléable, conformes aux normes MSS-SP 58, type 19.
 - .1 Produits acceptables : Anvil fig. 61, Taylor, Myatt ou équivalent approuvé.
 - .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ et tuyauterie chaude de tout diamètre : fixations pour dessus de poutre, constituées d'une mâchoire en acier, d'une tige-crochet, d'une rondelle élastique et d'une rondelle ordinaire, conformes à la norme MSS-SP 58, type 25.
 - .1 Produits acceptables : Anvil fig. 227, Taylor, Myatt ou équivalent approuvé.

2.3 ÉLÉMENTS MÉDIANS (TIGES DE SUSPENSION)

- .1 Tiges filetées, en acier au carbone, au fini noir.
 - .1 Produits acceptables : Anvil fig. 146, Taylor, Myatt ou équivalent approuvé.

2.4 ÉLÉMENTS DE SUPPORT

- .1 Tuyauterie froide en acier inoxydable ou en plastique, tuyauterie chaude en acier inoxydable ou en plastique, à mouvement horizontal de moins de 25 mm; suspendue sur des tiges de plus de 300 mm de longueur : étriers réglables, conformes à la norme MSS-SP 58, type 1.

- .1 Produits acceptables : Anvil fig. 260, Taylor, Myatt ou équivalent approuvé.
- .2 Tuyauterie froide en cuivre, tuyauterie chaude en cuivre, à mouvement horizontal de moins de 25 mm, suspendue sur des tiges de plus de 300 mm de longueur : étriers réglables, conformes à la norme MSS-SP 58, type 1, au fini cuivré.
 - .1 Produits acceptables : Anvil fig. CT-65, Taylor, Myatt ou équivalent approuvé.
- .3 Tuyauterie froide en fonte, tuyauterie chaude en fonte, supportée par le dessus : en acier fourni par le fabricant de la tuyauterie.
 - .1 Produits acceptables : Bibby Ste-Croix ou équivalent approuvé.
- .4 Tuyauterie froide en cuivre, en acier inoxydable ou en plastique, supportée par le côté via un support mural de type « can-truss » avec quincaillerie de fixation du même matériel : en acier pour utilisation de tuyauterie calorifugé avec un isolant un élastomère conforme à la norme UL 2043.
 - .1 Produits acceptables : Anvil Klo-Shure ou équivalent approuvé.
- .5 Tuyauterie chaude en cuivre, en acier inoxydable ou en plastique, supportée par le côté via un support mural de type « can-truss » avec quincaillerie de fixation du même matériel : en acier pour utilisation de tuyauterie calorifugé avec un isolant en fibre de verre conforme à la norme UL 2043.
 - .1 Produits acceptables : Anvil Klo-Shure ou équivalent approuvé.

2.5 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES

- .1 Tuyauterie en acier inoxydable, en fonte ou en plastique : colliers en acier au carbone, au fini galvanisé noir, conformes aux normes MSS-SP 58, type 42.
 - .1 Produits acceptables : Anvil fig. 261, Taylor, Myatt ou équivalent approuvé.
 - .2 La tuyauterie en acier inoxydable ne doit pas entrer en contact avec ledit support, prévoir un matériau isolant dans le collier afin d'éviter la corrosion galvanique entre les deux métaux.
- .2 Tuyauterie en cuivre : colliers en acier au carbone, au fini cuivré, conformes à la norme MSS-SP 58, type 42.
 - .1 Produits acceptables : Anvil fig. CT-121, Taylor, Myatt ou équivalent approuvé.

2.6 ATTACHES DES JOINTS MÉCANIQUES DE TUYAUTERIE DE DRAINAGE PLUVIAL

- .1 Assemblages fabriqués au moyen de cerceaux d'acier serrés par boulonnage en amont et en aval de chaque joint et reliés entre eux au moyen de deux tiges filetées de 9 mm.
- .2 Assemblages préfabriqués.
 - .1 Produits acceptables : Hold Rite ou équivalent approuvé.

2.7 SELLETTES ET BOUCLERS DE PROTECTION

- .1 Tuyauterie froide ou chaude : sellettes de protection pour tuyauterie recouverte d'un calorifuge.
 - .1 Produits acceptables : Anvil fig. 167, Taylor, Myatt ou équivalent approuvé.

Partie 3 EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les supports et les suspensions conformément à ce qui suit :
 - .1 Aux instructions et aux recommandations du fabricant.
 - .2 Aux exigences minimales des codes et normes.
- .2 Dispositifs antivibratoires.
 - .1 Munir les tuyauteries de dispositifs antivibratoires aux pompes, et aux autres endroits indiqués.
- .3 Colliers pour colonnes montantes.
 - .1 Assujettir les colonnes montantes indépendamment des canalisations horizontales auxquelles elles sont raccordées, au moyen de colliers de serrage et de chevilles de cisaillement soudées sur la colonne montante.
 - .2 Serrer les boulons au couple courant.
 - .3 Dans le cas des tuyauteries en acier, poser les colliers au-dessous d'un accouplement ou d'une cheville de cisaillement.
 - .4 Dans le cas des tuyauteries en fonte, poser les colliers au-dessous d'un joint.
- .4 Attaches de joints mécaniques de tuyauterie de drainage pluvial.
 - .1 Pour **tous les bâtiments**, les joints doivent être sécurisés au moyen d'attaches assurant la stabilité de l'assemblage :
 - .1 À tous les regards de nettoyage à une élévation inférieure par rapport au niveau du sol extérieur ;
 - .2 À tous les joints sismiques ;
 - .3 À tous les joints sur les cinq (5) premiers mètres à la décharge de toutes pompes.
 - .4 Pour tous les joints où il y a changement de direction (coude Y, pied de colonne verticale et bouchon d'inspection), les joints doivent être sécurisés au moyen d'attaches assurant la stabilité de l'assemblage.
 - .2 Pour des **bâtiments de plus de 8 m et allant jusqu'à 20 m** (hauteur mesurée entre la sortie de drainage et le toit le plus haut desservi), pour la partie du bas, soit pour toute la section depuis la sortie de drainage jusqu'à une hauteur de 12 mètres, utiliser des joints mécaniques doublés d'un feuillard plissé en acier inoxydable et de collets de serrage sur tous les joints.
 - .1 Pour les tuyaux de 100 mm et moins : Utiliser quatre (4) collets de serrage.
 - .2 Pour les tuyaux de plus de 100 mm : Utiliser six (6) collets de serrage.

- .3 Pour les **bâtiments de plus de 20 m** (hauteur mesurée entre la sortie de drainage et le toit le plus haut desservi), pour la partie du bas, soit pour toute la section depuis la sortie de drainage jusqu'à une hauteur de 12 mètres, utiliser de la tuyauterie en acier inoxydable aux joints soudés et bouchon d'inspection taraudé.
- .5 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton.
 - .1 Fixer les éléments (plaques et étriers) dans l'ouvrage en béton au moyen d'au moins quatre pièces d'ancrage, une à chaque coin.
- .6 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.
- .7 Utiliser des suspensions à ressort à portance constante aux endroits suivants :
 - .1 Là où le mouvement vertical de la tuyauterie est de 13 mm ou plus.
 - .2 Là où il faut éviter que des charges soient transmises aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés.
- .8 Utiliser des suspensions à ressort à portance variable aux endroits suivants :
 - .1 Là où la transmission de charges aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés ne présente pas d'inconvénients.
 - .2 Là où la variation de portance prévue ne dépasse pas 25 % de la charge totale.

3.3 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS

- .1 Tuyauterie de réseau de plomberie : respecter les exigences indiquées dans le code de construction du Québec.
- .2 Les exigences mentionnées ci-après sont des exigences minimales auxquelles doivent s'ajouter les exigences d'installation des fabricants pour les ensembles de supports de tuyauterie.
- .3 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.
- .4 En plus des exigences mentionnées dans le tableau ci-après :
 - .1 Un support/une suspension doit être prévu à au plus 300 mm de chaque coude.
 - .2 La tuyauterie d'allure horizontale des réseaux de plomberie doit être minimalement supportée selon les exigences du tableau ci-après.

Support de la tuyauterie d'allure horizontale

Matériau de la tuyauterie	Espacement horizontal maximal des supports, en m	Conditions liées à des supports supplémentaires
Tuyauterie en fer ou en acier galvanisé <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diamètre ≥ 152,4 mm (6 po) ▪ Diamètre < 152,4 mm (6 po) 	3,75 2,5	Aucune
Tuyau d'acier inoxydable <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diamètre ≥ 25,4 mm (1 po) ▪ Diamètre < 25,4 mm (1 po) 	3,0 2,5	Aucune
Tube d'acier inoxydable <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diamètre ≥ 25,4 mm (1 po) ▪ Diamètre < 25,4 mm (1 po) 	3,0 2,5	Aucune
Tuyauterie en plomb	Sur toute la longueur de la tuyauterie	Aucune
Tuyauterie en fonte	3	À chaque emboîtement ou joint ou immédiatement à côté.
Tuyauterie en fonte avec joints mécaniques distance ≤ 300 mm entre les raccords	1	Aucune
Tuyauterie en ABS ou en PVC	1,2	Aux extrémités des branchements d'évacuation ou des tuyaux de vidange et aux points de changement de direction dans le plan horizontal ou vertical
Bras de siphon ou tuyau de vidange en ABS ou en PVC > 1 m	S/O	Le plus près possible du siphon
Tuyauterie en CPVC	1	Aucune
Tubes en cuivre ou tuyaux écrouis rigides en cuivre ou en laiton, diamètre > 25,4 mm.	3	Aucune
Tubes en cuivre ou tuyaux écrouis rigides en cuivre ou en laiton, diamètre ≤ 25,4 mm.	2,5	Aucune
Tubes en cuivre écrouis flexibles	2,5	Aucune
Tuyauterie en PE/AL/PE composite	1	Aucune
Tuyauterie en PEX/AL/PEX composite	1	Aucune
Tuyauterie en plastique PEX	0,8	Aucune
Tuyauterie en PE-RT	0,8	Aucune
Tuyauterie en plastique PP-R	1	Aux extrémités des branchements d'évacuation et aux points de changement de direction dans le plan horizontal ou vertical

3.4 INSTALLATION DES SUSPENSIONS

- .1 Installer les suspensions de manière qu'en conditions d'exploitation les tiges soient bien verticales.
- .2 Régler la hauteur des tiges de manière que la charge soit uniformément répartie entre les suspensions.
- .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

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

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

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Systèmes et dispositifs antivibratoires et méthodes d'installation.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Code national du bâtiment du Canada (CNB) et de ses suppléments.
- .2 Code de construction du Québec – Chapitre 1 – Bâtiment.
- .3 Se référer aux dernières versions en vigueur.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

Partie 2 Produits

2.1 DISPOSITIF ANTIVIBRATOIRE

- .1 Généralités
 - .1 Ressorts rigides dont le rapport rigidité latérale/rigidité axiale est égal ou supérieur à 1.2 fois le rapport déformation statique/hauteur sous charge; ayant une réserve de déplacement de 50 % par rapport à son déplacement sous charge nominale; munis de dispositifs de nivellement.
 - .2 Le rapport hauteur sous charge/diamètre du ressort doit se situer entre 0.8 et 1.0.
 - .3 Ressorts enduits de néoprène et bâtis galvanisés à chaud pour toutes les installations extérieures.
 - .4 Ressorts codés par couleur.
 - .5 Les isolateurs doivent avoir la flexion statique indiquée aux dessins. Pour chaque appareil, la grosseur, le nombre et l'emplacement des isolateurs doivent être déterminés par le fabricant, de façon à obtenir les flexions statiques spécifiées.

2.2 PLAQUES EN ÉLASTOMÈRE

- .1 Type EP1 : Plaques gaufrées ou nervurées en néoprène, ayant un indice de 50 ou de 30 au duromètre selon l'application, d'au moins 9 mm d'épaisseur et pouvant supporter une charge maximale de 350 ou 415 kPa selon l'application. Produits acceptables: marque « VMC » type « Maxi-Flex », Kinetics ou équivalent approuvé.

- .2 Type EP2 : Plaques mixtes; néoprène/acier/néoprène, constituées de deux plaques de néoprène, gaufrées ou nervurées ayant un indice de 50 ou de 30 au duromètre selon l'application, d'au moins 9 mm d'épaisseur chacune et liées à une plaque d'acier de 1.71 mm, munies de trous de fixation garnis de douilles et de rondelles isolantes, pouvant supporter une charge maximale de 350 ou de 415 kPa selon l'application. Produit acceptable: marque « Vibracoustair » type « Shear-Flex – B », Kinetics ou équivalent approuvé.

2.3 SUPPORTS EN ÉLASTOMÈRE

- .1 Type M1 : Supports en néoprène travaillant en cisaillement, codés par couleur, d'une dureté maximale de 60 au duromètre, à dessus et dessous rainurés, avec douille taraudée et deux trous dans la base pour boulons d'ancrage. Produit acceptable : marque « VMC » type « RD », Kinetics ou équivalent approuvé.

2.4 SUPPORTS À RESSORTS

- .1 Type M2 : Support à ressort libre, constitué d'un ressort stable, installé dans rondelle en néoprène, muni d'un boulon de nivellement. Produits acceptables: marque « VMC » type « AC » et « ADC », Kinetics ou équivalent approuvé.
- .2 Type M3 : Support à ressort libre, à déplacement limité, constitué d'un ressort stable, sur plaque-support trouée pour boulons d'ancrage et munie d'une rondelle en néoprène et boulon de nivellement. Produit acceptable: marque « VMC » type « ACB et ADCB », Kinetics ou équivalent approuvé.
- .3 Type M4 : Support à ressort sous boîtier, constitué d'un ou de deux ressorts placés à l'intérieur d'un boîtier télescopique, avec plaque-support munie d'une semelle insonorisante en néoprène rainuré d'au moins 6 mm d'épaisseur et muni d'un boulon de nivellement et de fixation. Parties supérieures et inférieures du boîtier isolées l'une de l'autre à l'aide de garnitures en néoprène. Produit acceptable: marque « VMC » type « B, C, D, AWRS », Kinetics ou équivalent approuvé.

2.5 SUSPENSIONS EN ÉLASTOMÈRE

- .1 Type H1 : Suspension comportant un élément en néoprène travaillant en cisaillement, avec boîtier en acier et manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.
 - .1 Produit acceptable: marque « VMC » type « RH, RHD », Kinetics ou équivalent approuvé.

2.6 SUSPENSIONS À RESSORTS

- .1 Suspensions à ressorts codés par couleur, sous boîtier recouvert d'une peinture antirouille, conçues pour permettre un mouvement angulaire du boîtier ou de la tige de suspension de 30° sans contact métal métal.
- .2 Type H2 : Suspension comportant un ressort stable, une rondelle en élastomère et un coussinet servant à recevoir le ressort, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.
 - .1 Produit acceptable : marque « VMC », type « SH », Kinetics ou équivalent approuvé.
- .3 Type H3 : Suspension comportant un ressort stable, un élément de suspension supérieur en élastomère travaillant en cisaillement, un coussinet servant à recevoir le ressort, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.
 - .1 Produit acceptable: marque « VMC » type « RSH », Kinetics ou équivalent approuvé.

- .4 Type H4 : Suspension comportant un ressort stable avec plaque soudée au boîtier muni d'une rondelle en élastomère avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.
 - .1 Produit acceptable : marque « VMC », type « SHP », Kinetics ou équivalent approuvé.

2.7 BASES INTÉGRALES EN ACIER

- .1 Type B1: Base préfabriquée en acier, de construction entièrement soudée, lorsque la plus petite dimension est égale ou inférieure à 2400 mm, et à souder sur place lorsque la plus petite dimension est supérieure à 2400 mm; renforcée pour maintenir l'alignement entre l'appareil entraîné et l'appareil entraînant; sans dispositifs supplémentaires de retenue au sol; avec isolateurs à ressort fixés aux supports et disposés de manière à restreindre la hauteur; comportant des trous prépercés destinés à recevoir les boulons d'ancrage du matériel isolé et selon les besoins, un support coulissant réglable incorporé pour montage d'un moteur.
 - .1 Produit acceptable : marque « VMC » type « WFB », Kinetics ou équivalent approuvé.
- .2 Type B2 : Rails structuraux composés d'un profil d'acier avec ressorts fixés aux rails.
 - .1 Produit acceptable: marque « VMC » type « WFR », Kinetics ou équivalent approuvé.

2.8 BASES D'INERTIE

- .1 Type B3 : Base rectangulaire consistant en un coffrage pour dalle de béton flottante, fabriquée de poutres d'acier en I ou de profilés en « C », de construction soudée ou boulonnée, avec tiges d'armatures dans les deux sens et isolateurs à ressorts fixés à des supports à gousset soudés au cadre périmétrique, disposés de manière à restreindre la hauteur. Base pour pompe en forme de « T », si requis pour assurer un appui aux coudes de la tuyauterie raccordée à la pompe. L'épaisseur de la base doit être telle qu'indiquée aux dessins.
 - .1 Produit acceptable : marque « VMC » type « MPF, WPF », Kinetics ou équivalent approuvé.

2.9 ÉCRANS ACOUSTIQUES POUR ANCRAGES ET GUIDES

- .1 Écrans acoustiques : à placer entre un tuyau et son support, faits d'un matériau isolant en néoprène et d'un outil très résistant d'au moins 25 mm d'épaisseur.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Dispositifs antivibratoires
 - .1 Installer les dispositifs antivibratoires conformément aux instructions des fabricants et régler les plots de façon que les appareils soient de niveau.

- .2 S'assurer que le raccordement de la tuyauterie, des conduits d'air et des canalisations électriques aux appareils isolés ne diminue en rien la souplesse du système d'isolation antivibratoire et que les canalisations ou les conduits d'air traversant des murs ou des planchers ne transmettent pas de vibrations.
- .3 Les dispositifs antivibratoires (sélection, matériaux et installation) ne doivent pas contrevenir aux systèmes parasismiques.
- .4 Sauf indication contraire, supporter la tuyauterie raccordée à des appareils isolés à l'aide de plots ou de suspensions à ressort(s) présentant une déformation statique d'au moins 25 mm. Respecter les règles suivantes :
 - .1 Tuyauterie de diamètre nominal jusqu'à DN 4 inclusivement : 3 premiers points d'appui; DN 5 à DN 8 : 4 premiers points d'appui; DN 10 et plus : 6 premiers points d'appui.
 - .2 Le premier point d'appui doit présenter un affaissement statique égal au double de l'affaissement de l'appareil isolé, mais n'excédant pas 50 mm.
- .5 Lorsque les dispositifs antivibratoires sont boulonnés au sol, utiliser des rondelles antivibratoires en caoutchouc.
- .6 Mettre les socles de niveau à l'aide de cales et de blocs afin que la tuyauterie et les conduits d'air puissent être raccordés à un appareil déjà à son niveau de fonctionnement, et ce, avant de régler les dispositifs antivibratoires. S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre le matériel isolé et l'ossature du bâtiment.
- .7 Tout l'équipement doit être installé sur des bases de montage de dimensions suffisantes permettant l'installation des isolateurs.
- .8 Tous les isolateurs de vibration de modèle de plancher doivent être boulonnés à ceux-ci.
- .9 Sauf si indiqué autrement sur les dessins, tout équipement monté sur des bases isolatrices de vibration aura un jeu minimum d'opération de 25 mm entre la base et le plancher. Cet espace doit être vérifié afin de s'assurer qu'aucun rebut, déchet, ferrure, etc., n'a été laissé, ce qui pourrait produire un court-circuit à la base isolée.
- .10 Lorsque les tuyaux traversent les murs, plafonds et planchers des salles de machines, l'Entrepreneur doit prévenir tout contact avec la structure en laissant au moins 25 mm d'espace libre entre celle-ci et la gaine ou le tuyau, cet espace doit ensuite être scellé avec de la fibre de verre bien compressée et ensuite insonorisé avec un enduit résilient et imperméable d'au moins 25 mm d'épaisseur.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Description et spécification des matériaux et de l'installation des calorifuges pour tuyauteries de plomberie.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2015 (intégrant les modifications du Québec).
- .2 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT)
 - .1 Standards nationaux d'isolation.
- .3 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
 - .1 ASHRAE Standard 90.1-01, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
- .4 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM B 209M, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate.
 - .2 ASTM C 335/C 335M, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation.
 - .3 ASTM C 411, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
 - .4 ASTM C 518, Standard Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of the Heat Flow Meter Apparatus.
 - .5 ASTM C 547, Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
 - .6 ASTM C 553, Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
 - .7 ASTM C 795, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
 - .8 ASTM C 1136, Standard Specification for Flexible, Low Permeance Vapor Retarders for Thermal Insulation.
 - .9 ASTM C 1729, Standard Specification for Aluminum Jacketing for Insulation.
 - .10 ASTM D 1784, Standard Classification System and Basis for Specification for Rigid Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Compounds and Chlorinated Poly (Vinyl Chloride) (CPVC) Compounds.
 - .11 ASTM G 21, Standard Practice for Determining Resistance of Synthetic Polymeric Materials to Fungi.
- .5 Office des Normes Générales du Canada (ONGC) - Canadian General Standards Board (CGSB).
 - .1 CAN/CGSB-51.GP.53M, Poly (chlorure de vinyle) en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.

- .6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
 - .2 CAN/ULC-S702.1, Standard for Mineral Fibre Thermal Insulation for Buildings, Part 1: Material Specification CAN/ULC-S702.2.
 - .3 Mineral Fibre Thermal Insulation for Buildings, Part 2: Application Guidelines.
- .7 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA 255, Standard Method of Test of Surface Burning Characteristics of Building Materials.
- .8 Normes et codes de la dernière édition en vigueur.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.
 - .1 Éléments « DISSIMULÉS » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
 - .2 Éléments « APPARENTS » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon les prescriptions).
- .2 Codes ACIT
 - .1 Isolation de tuyauterie :
 - .1 1501-H : Application chaude – Tuyauterie intermédiaire (15°C à 315°C)
 - .2 1501-HA : Application alternative
 - .3 1501-C : Application froide – Tuyauterie intermédiaire (5°C à 15°C)
 - .4 1501-CA : Application alternative
 - .5 1501-U : Application souterraine enterrée
 - .2 Finis pour isolation :
 - .1 CPF/1 à CPF/5 : Code Piping (Plumbing) Finish.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

1.5 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS

- .1 Soumettre les instructions des fabricants visant la pose des matériaux calorifuges conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.
- .2 Les instructions doivent préciser les méthodes à utiliser de même que la qualité d'exécution exigée.

1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'ŒUVRE

- .1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits dans la présente section, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT.

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .2 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.
- .3 Protéger les matériaux et les matériels contre tout dommage.
- .4 Entreposer les matériaux et les matériels aux températures et dans les conditions exigées par le fabricant.

1.8 COMPATIBILITÉ DES COMPOSANTS

- .1 Tous les ancrages mécaniques, adhésifs, produits d'étanchéité, revêtements vaporifuges, mastics, calorifuges et produits de scellement doivent être compatibles avec les matériaux à isoler. En conséquence, ils ne doivent ni amollir, ni corroder ou attaquer lesdits matériaux, soit à l'état humide, soit à l'état sec. S'en tenir à ceux recommandés par le fabricant du calorifuge. Appliquer ces produits dans les limites de températures ambiantes recommandées par le fabricant.

Partie 2 Produits

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

- .1 À moins d'avis contraire, tous les matériaux de la présente section de devis doivent être conformes à la norme CAN/ULC-S102.
 - .1 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
 - .2 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

2.2 SYSTÈMES DE CALORIFUGEAGE

- .1 À moins d'indications contraires, le calorifugeage des tuyauteries comprend également le calorifugeage de toutes les composantes installées sur la tuyauterie, incluant par exemple, la robinetterie, les chapeaux de robinets, les filtres et crépines, les clapets, les brides, les raccords, les joints mécaniques, les unions et les autres composantes spéciales dans lesquelles le fluide circule. Les valves de contrôle, les compteurs et autres appareils de mesure installés dans la tuyauterie seront également isolés, sauf la partie qui n'est pas exposée au fluide, par exemple l'actuateur ou les cadrans indicateurs.
- .2 Les fibres minérales dont il est question ci-après comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.

.3 Calorifuge rigide humidifuge pour tuyauterie (type T-1)

.1 Matériau :

- .1 Isolant rigide moulé en fibres de verre recouvert d'un pare-vapeur muni d'une bande de recouvrement autoadhésive posée en usine.
- .2 Conforme aux normes : ASTM C 411, ASTM C 547, ASTM C 1136 et ASTM C 795.
- .3 Propriétés :
 - .1 Conductibilité thermique conforme à la norme ASTM C 335 et au tableau suivant :

Température nominale moyenne, en °C (en °F)	Conductibilité thermique maximale, en W/m-K (en BTU-in/pi ² -h-°F)
24 (75)	0.033 (0.23)
38 (100)	0.035 (0.24)
93 (200)	0.040 (0.28)
149 (300)	0.049 (0.34)
204 (400)	0.061 (0.42)

- .2 Indice de perméance : moins de 0,02 perms.

- .2 Produits acceptables : Manson Alley-K, Knauf Insulation Earthwool 1000, Johns Manville Micro-Lok ou équivalent approuvé.

.4 Calorifuge flexible en élastomère pour tuyauterie (type T-4)

.1 Matériau :

- .1 Isolant tubulaire flexible en élastomère unicellulaire.
- .2 Conforme aux normes : ASTM C 411, ASTM C 534 et ASTM D 1056.
- .3 Propriétés :
 - .1 Conductibilité thermique conforme à la norme ASTM C 518 et au tableau suivant :

Température nominale moyenne, en °C (en °F)	Conductibilité thermique maximale, en W/m-K (en BTU-in/pi ² -h-°F)
10 (50)	0.034 (0.235)
24 (75)	0.0353 (0.245)
38 (100)	0.037 (0.257)
52 (125)	0.039 (0.268)

- .2 Indice de perméance : moins de 0,08 perms.

- .4 Calorifuge certifié par le fabricant comme étant exempt d'agents susceptibles de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.

- .2 Produits acceptables : Armacell AP Armaflex FS, K-Flex Insul-tube ou équivalent approuvé.

- .5 Calorifuge rigide pour tuyauterie haute température (type T-5)
 - .1 Assemblage de deux (2) couvertures isolantes flexibles résistantes à de hautes températures et d'un (1) tissu.
 - .1 Intérieur
 - .1 Calorifuge intérieur en couverture de fibre de silicate vitreux et de verre aluminisé de 25 mm installé sur un treillis d'acier inoxydable 304 18 mesh 26 ga plissé de façon à créer un espace de 6 mm minimum entre le conduit et l'isolant. Calorifuge recouvert et retenu en place avec un treillis en acier inoxydable 304 18 mesh 32 ga. Assemblage enroulé et lacé avec un fil d'acier inoxydable.
 - .2 Produits acceptables : Robco Treo – Aluminisé ou équivalent approuvé.
 - .2 Central
 - .1 Calorifuge extérieur en couverture de fibre de verre haute température d'une épaisseur de 50 mm d'épaisseur et d'une densité de 28 kg/m³. Assemblage lacé avec un fil d'acier inoxydable.
 - .2 Produits acceptables : Owen Corning TRS 30 ou équivalent approuvé.
 - .3 Extérieur
 - .1 Tissu extérieur produit à partir de filaments continus de fibre de verre siliconé.
 - .2 Produits acceptables : Alpha-Maritex style 3201-2-ss ou équivalent approuvé.
 - .2 Fixer des bandes autoadhésives sur l'envers de la couverture extérieure et sur le bord longitudinal afin de permettre l'assemblage et le démontage ultérieur.
 - .3 Pourvoir toutes les extrémités de couverture de cordons de fibre de silicate vitreux et de verre tressé enrobés de 6 mm de diamètre ou équivalent approuvé.

2.3 PRODUITS ACCESSOIRES POUR CALORIFUGE

- .1 Ruban : en aluminium, autoadhésif, d'au moins 75 mm de largeur.
- .2 Colle contact: à prise rapide et à base d'eau.
- .3 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1,5 mm de diamètre.
- .4 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0,5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.

2.4 MATÉRIAUX DE CHEMISAGE

- .1 Chemisage en polychlorure de vinyle (PVC) (type F-1)
 - .1 Gaines moulées monopièces et feuilles préformées, selon les besoins.
 - .2 Conforme aux normes : CAN/CGSB 51-GP-53M et ASTM D 1784
 - .3 Couleur : blanche (dans les standards du manufacturier).
 - .4 Épaisseur : 0,5 mm.

- .5 Propriétés :
 - .1 Température de service minimale : -20 °C.
 - .2 Température de service maximale : 65 °C.
 - .3 Indice de perméance : 0,02 perm.
 - .6 Fixation :
 - .1 Adhésif à solvant compatible avec le matériau calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.
 - .2 Ruban vinylique autoadhésif compatible avec le calorifuge et de couleur assortie.
 - .7 Tuyauteries dans un environnement identifié aux plans comme « Good Manufacturing Practices » (GMP) : chemise en PVC avec joints scellés afin de permettre le nettoyage avec un linge humide sans risque d'endommagement du calorifuge.
 - .8 Produits acceptables : Johns Manville Zeston 2000, Proto LoSmoke PVC ou équivalent approuvé.
- .2 Chemisage en aluminium (Type F-2)
- .1 Conforme aux normes : ASTM B 209 M et ASTM C 1729.
 - .2 Épaisseur : 0,6 mm
 - .3 Finition : Lisse, ondulée ou embossée.
 - .4 Feuillards de retenue et garnitures mécaniques : bandes d'acier inoxydable de 19 mm de large, installées à tous les 300 mm.
 - .5 Produits acceptables : Johns Manville, ITW Insulation Systems, GlassCell Isofab Alumaclad ou équivalent approuvé.
- .3 Chemisage en acier inoxydable (Type F-3)
- .1 Conforme aux normes : ASTM A 240 et ASTM C 1767.
 - .2 Type d'acier inoxydable : 304, 308 ou 316.
 - .3 Épaisseur : 0,4 mm
 - .4 Finition : Lisse, ondulée ou embossée.
 - .5 Feuillards de retenue et garnitures mécaniques : bandes d'acier inoxydable de 19 mm de large, installées à tous les 300 mm.
 - .6 Produits acceptables : Johns Manville, ITW Insulation Systems ou équivalent approuvé.
- .4 Chemisage en toile de canevas (type F-4)
- .1 Matériau :
 - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m², à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée.
 - .2 Homologué ULC et conforme à la norme ASTM C 411.
 - .2 Fixation :
 - .1 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable et compatible avec le matériau calorifuge.

- .3 Finition :
 - .1 Enduit de finition : lavable et résistant à l'eau.
- .4 Produits acceptables : Fattal's Thermocanvas ou équivalent approuvé.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai hydrostatique du réseau (tuyauteries et appareils auxquels elles sont raccordées) terminé et les résultats certifiés par l'autorité compétente qui aura assisté à l'essai.
- .2 S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit sont propres, sèches et exemptes de matières étrangères.

3.3 POSE

- .1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.
- .2 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants et les prescriptions de la présente section.
- .3 Les tuyauteries apparentes chromées desservant des appareils sanitaires, de même que les appareils de robinetterie et les raccords chromés ne doivent pas être calorifugés.
- .4 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches, en décalant les joints.
- .5 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.
 - .1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.
- .6 Pour les calorifuges en élastomère, réaliser les recouvrements selon les instructions du fabricant et en faisant des joints étanches.
- .7 Le calorifugeage doit être installé de façon à maintenir l'accessibilité pour l'opérabilité, l'entretien et la maintenance.
- .8 Supports et suspensions
 - .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'aucune sellette ou aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.

3.4 ÉLÉMENTS CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS, AMOVIBLES

- .1 Requis pour les compensateurs de dilatation ou de flexibilité, les dispositifs antirefoulement, les dispositifs primaires de mesure de débit et tous les autres éléments indiqués aux plans.

- .2 Éléments devant permettre le libre mouvement des compensateurs de dilatation et pouvant être enlevés et remplacés périodiquement sans risque d'endommagement du calorifuge adjacent.
- .3 Description :
- .1 Calorifuge, produits ou dispositifs de fixation et enduits de finition : correspondant au calorifuge adjacent.
- .2 Chemise : en toile résistant à des températures élevées.

3.5 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES

- .1 Le calorifuge et le type de finition doivent être conformes aux indications du tableau ci-après.

Type d'installation	Plage de température de service prévue, en °C (en °F)	Type de calorifuge	Diamètre nominal du tuyau, en mm (en po)				Type de finition		
			≤ 25,4 (≤ 1)	> 25,4 et ≤ 51 (> 1 et ≤ 2)	> 51 et ≤ 102 (> 2 et ≤ 4)	> 102 (> 4)	Intérieur		Extérieur
			Épaisseur minimale du calorifuge, en mm				Apparent	Dissimulé	
Eau froide domestique (potable et non potable) dans un espace conditionné	4 - 80 (39 - 176)	T-1	25,4	25,4	25,4	25,4	F-1	--	F-2 / F-3
Eau froide domestique (potable et non potable) dans un espace autre qu'un espace conditionné ou à l'extérieur de l'enveloppe du bâtiment		T-1	63,5	63,5	76,2	88,9	F-1	--	F-2 / F-3
Eau chaude domestique (potable et non potable) incluant l'eau recirculée et l'eau mitigée dans un espace conditionné		T-1	25,4	38,1	38,1	38,1	F-1	--	F-2 / F-3
Eau chaude domestique (potable et non potable) incluant l'eau recirculée et l'eau mitigée dans un espace autre qu'un espace conditionné ou à l'extérieur de l'enveloppe du bâtiment		T-1	63,5	63,5	76,2	88,9	F-1	--	F-2 / F-3
Évacuation des eaux de pluie incluant la tuyauterie sur une distance de 3 m à partir de l'isolation du toit et le corps des avaloirs de toit (Note 1)	--	T-1	25,4	25,4	25,4	25,4	F-1	--	F-2 / F-3
Évent sur 3 m à partir de l'isolation du toit incluant tous les embranchements à l'intérieur de cette distance	--	T-1	25,4	25,4	25,4	25,4	F-1	--	F-2 / F-3

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section.
 - .1 Procédures, produits et solutions de nettoyage des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

Partie 2 Produits

2.1 PRODUITS ET SOLUTIONS DE NETTOYAGE

- .1 Produit nécessaire.
 - .1 Chlore 12, solution d'hypochlorite de sodium certifiée NSF60 par Magnus ou équivalent approuvé.
- .2 Équipement nécessaire.
 - .1 Test de chlore en bandelettes.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.
- .2 Nettoyage des installations à eau potable.
- .3 Cette procédure s'applique à la désinfection de réseaux d'eau domestique avant leur mise en service.

Pendant la désinfection, l'eau ne doit pas être utilisée et est impropre à la consommation.

Des mesures doivent être prises au préalable pour éviter tout retour d'eau dans le réseau qui alimente le réseau à désinfecter. Pour cela, un clapet antiretour doit être installé en amont immédiat du point d'injection de la solution désinfectante.

.4 Rinçage préliminaire.

Pour que la désinfection soit efficace, un nettoyage préliminaire du réseau est primordial.

- .1 Rincer la tuyauterie à haut débit pendant au moins 1 heure en prenant soin d'ouvrir tous les robinets au maximum.
- .2 Le volume d'eau total utilisé pour le rinçage doit être de 5 à 10 fois le volume de l'installation.
- .3 Les réservoirs de stockage doivent être remplis et vidangés par le point bas plusieurs fois.

.5 Injection de la solution désinfectante.

- .1 Ouvrir les robinets situés à chaque bout de ligne modérément afin de faire circuler l'eau dans l'ensemble du réseau.
- .2 Injecter en continu la solution désinfectante CHLORE12 à l'aide d'une pompe doseuse connectée à l'entrée du réseau à désinfecter, après le clapet antiretour.
- .3 Ajuster le débit de la pompe doseuse de manière à injecter au minimum 1 litre de CHLORE12 par 1 000 litres d'eau neuve alimentant le réseau, sans toutefois dépasser 1,5 litre par 1 000 litres.
- .4 La solution désinfectante CHLORE12 doit être ajoutée en continu tant que de l'eau neuve entre dans le réseau. L'introduction de la quantité nécessaire de désinfectant trop rapidement ou de manière intermittente rendrait la désinfection inefficace, puisque le produit ne serait pas en contact avec toute la surface de tuyauterie.
- .5 Ouvrir chaque robinet du réseau, en commençant par les points d'usage les plus proches de l'entrée du réseau, jusqu'aux plus éloignés. Mesurer la concentration en chlore libre à l'aide du test à bandelettes (plus de 50 ppm de chlore libre).
- .6 Refermer les robinets du réseau aussitôt après la détection du désinfectant, en commençant par les points d'usage les plus proches de l'entrée du réseau, jusqu'aux plus éloignés.
- .7 Fermer l'arrivée de l'eau neuve dès que la solution désinfectante est détectée au point le plus éloigné et que la concentration est supérieure ou égale à 100 ppm de chlore libre.
- .8 Arrêter l'injection de solution désinfectante. L'ensemble du réseau doit ainsi être isolé, pour laisser le produit en contact pendant un minimum de 3 heures.

.6 Rinçage final.

- .1 Ouvrir l'arrivée d'eau neuve du réseau, après le temps de contact recommandé.
- .2 Ouvrir le robinet au point le plus éloigné, laisser couler l'eau pendant plusieurs secondes.
- .3 Mesurer la concentration en chlore libre, à l'aide du test à bandelettes, qui doit être supérieur à 50 ppm.

Si la concentration est inférieure à 50 ppm de chlore libre, recommencer toute l'étape d'injection de la solution désinfectante.

Si la concentration est supérieure à 50 ppm de chlore libre, ouvrir tous les robinets du réseau désinfecté et les laisser ouverts.

- .4 La concentration en chlore libre doit être mesurée régulièrement (aux 5 minutes environ) au point d'usage le plus éloigné, dès le début du rinçage.
- .5 Lorsque la concentration est inférieure à 3 ppm de chlore libre, poursuivre le rinçage du réseau pendant un minimum de 30 minutes. Laisser les robinets ouverts à débit élevé.
- .6 La durée totale du rinçage ne doit pas être inférieure à 1 heure.
- .7 Validation de la désinfection.
 - .1 Effectuer un prélèvement d'eau pour analyses microbiologiques à plusieurs points d'usages représentatifs du réseau, suite au rinçage, en respectant les bonnes pratiques d'échantillonnage d'eau potable et conformément au Règlement sur la qualité de l'eau potable.
 - .2 Analyser chaque échantillon afin de quantifier les paramètres suivants : BHAA, coliformes totaux, turbidité, métaux, Ph et chlore résiduel.
 - .3 Soumettre un rapport officiel des résultats d'analyse et des recommandations par le laboratoire spécialisé à l'Ingénieur.

3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

- .1 Maintenir les niveaux de produits de nettoyage et les autres caractéristiques de qualité de l'eau à l'intérieur des paramètres limites applicables durant la période de démarrage et de nettoyage, et ce, jusqu'à ce que cette étape soit dite complétée et approuvée. Les produits de nettoyage prévus par le fournisseur de traitement d'eau s'appliquent à partir du moment où le système est démarré. S'il devait y avoir fuite, tel que déterminé par les lectures du compteur d'eau, et que celle-ci devait être difficile à localiser, le fournisseur de traitement d'eau fournirait son assistance pour la localiser à l'aide d'un colorant.
- .1 Le fournisseur de traitement d'eau effectue les suivis requis durant l'installation et doit s'assurer durant toute la période de construction qu'un traitement approprié est maintenu jusqu'à ce que les travaux soient complétés. Les rapports du fournisseur de traitement d'eau doivent être remis sur place, dactylographiés et compilés pour examen par l'Ingénieur.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Tuyauterie d'eau domestique, matériaux et méthode d'installation connexes, y compris ce qui suit :
 - .1 Tuyauterie d'eau domestique, en cuivre, de diamètre nominal jusqu'à DN 4;
 - .2 Tuyauterie d'eau domestique en acier inoxydable de diamètre nominal de DN 2½ et plus;
 - .3 Pour les diamètres nominaux de DN 2½ à DN 4, l'entrepreneur a le choix du matériel.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers International (ASME).
 - .1 ANSI/ASME B16.15, Cast Bronze Threaded Fittings, Classes 125 and 250.
 - .2 ANSI/ASME B16.18, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .3 ANSI/ASME B16.22, Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .4 ANSI/ASME B16.24, Cast Copper Alloy Pipe Flanges and Flanged Fittings, Class 150, 300, 400, 600, 900, 1500 and 2500.
 - .5 ANSI/ASME B36.19 Stainless Steel Pipe.
 - .6 ASME 9, BPVC Welding, Brazing and Fusing.
- .2 American Society for Testing and Materials International, (ASTM).
 - .1 ASTM A 307, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .2 ASTM B 88, Standard Specification for Seamless Copper Water Tube).
 - .3 ASTM A 312, Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic S.S. Pipe.
 - .4 ASTM B 75, Standard Specification for Seamless Copper Tube.
 - .5 ASTM A 403, Standard Specification for Wrought Austenitic Stainless Steel Piping Fittings.
 - .6 ASTM A 536, Standard Specification for Ductile Iron Castings.
- .3 American Water Works Association (AWWA).
 - .1 AWWA C111, Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA B242, Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
 - .2 CSA B125.1-05 et B125.3-05 Plumbing Supply Fitting.

- .5 Ministère de la Justice du Canada (JUS).
 - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999, ch.33 (LCPE)
- .6 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS)
- .7 Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS).
 - .1 MSS-SP-67, Butterfly Valves.
 - .2 MSS-SP-70, Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .3 MSS-SP-71, Cast Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .4 MSS-SP-80, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
- .8 Conseil national de recherches du Canada (CNRC)/Institut de recherche en construction.
 - .1 CNRC, Code national de la plomberie – Canada 2010 et modification pour le Québec.
- .9 Transport Canada (TC).
 - .1 Loi sur le transport des matières dangereuses, 1992, ch. 34 (LTMD).
- .10 Se référer aux dernières versions en vigueur.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

Partie 2 Produits

2.1 TUYAUTERIE

- .1 Tuyauteries d'eau chaude et d'eau froide (distribution, alimentation et recirculation), situées à l'intérieur du bâtiment
 - .1 À installer hors sol : tubes en cuivre écroui, du type L, conformes à la norme ASTM B 88 jusqu'à DN 2.
 - .2 À enfouir ou à noyer : tubes en cuivre recuit, du type K, conformes à la norme ASTM B 88, en tronçons de grande longueur et ne comportant pas de joints dans la partie à enfouir jusqu'à DN 2.
 - .3 À installer hors sol, à enfouir ou à noyer de DN 2½ à DN 6, tuyau en acier inoxydable 304L, cédule 10, à souder bout à bout, conforme à la norme ASTM-A778.
 - .4 À installer hors sol, de DN 2½ à DN 6, tuyau en acier inoxydable 304L, cédule 10, rainuré par laminage, conforme à la norme ASTM A778.

2.2 RACCORDS ET JOINTS

- .1 Pour tuyauterie de cuivre
 - .1 Raccords à visser en bronze moulé, de classes 125 et 250 : conformes à la norme ANSI/ASME B16.15.

- .2 Raccords en cuivre moulé, à souder : conformes à la norme ANSI/ASME B16.18.
- .3 Raccords en cuivre et en alliage de cuivre forgé, à souder : conformes à la norme ANSI/ASME B16.22.
- .4 Raccords à sertir en cuivre conformes à la norme ASTM B75 et B88.
 - .1 Prévoir l'outil de sertissage compatible avec les raccords fournis.
- .5 Soudure tendre pour tuyauterie de cuivre : étain-antimoine 95/5.
- .6 Ruban de téflon : pour joints vissés.
- .7 Raccords diélectriques entre éléments faits de métaux différents : conformes à la norme ASTM F 492, à revêtement intérieur thermoplastique.
 - .1 Watts, Zurn.
 - .2 Endroit requis entre : cuivre et acier noir, cuivre et acier inoxydable.
- .2 Tuyauterie en acier inoxydable à souder
 - .1 Raccord en acier inoxydable 304L à souder bout à bout, cédule 10 conforme à la norme ASTM A A403 (Référence à CCTF Stainless steel fittings).
 - .2 Assemblage à brides surélevé (type « rising face ») pour tuyau en acier inoxydable 304L, cédule 10, conforme à la norme ASTM-A778.
 - .3 Garnitures d'étanchéité en EPDM, certifié NSF 61, classe 150, épaisseur 3,2 mm, couvrant l'entièreté de la bride (type « full face »).
 - .4 Boulons à tête hexagonale et écrous : acier inoxydable type 304, classe 150, filet de type « UNC (USS) », grade 18,8.
 - .1 Appliquer sur les premiers filets un composé de type « anti-seize » respectant la norme NSF H1.
 - .2 Se référer à l'article 3.2 pour la procédure de boulonnage.
 - .5 Soudure GTAW (Tig) avec purge continue à l'argon. Le métal d'apport sera une baguette pour utilisation avec un alliage 304L.
 - .1 Se référer à l'article 3.3 pour la procédure de soudage.
- .3 Tuyauterie acier inoxydable rainuré
 - .1 Raccord en acier inoxydable 304L rainuré, cédule 10, conforme aux normes applicables selon le type de raccord. (Référence à Victaulic OGS fittings)
 - .2 Assemblage via raccord mécanique préfabriqué de type rigide pour utilisation sur réseau d'eau potable conforme à la norme ASTM A536. (Référence à Victaulic style 807N)
 - .3 Assemblage à brides pour tuyau via raccord mécanique préfabriqué pour utilisation sur réseau d'eau potable conforme à la norme ASTM A536. (Référence à Victaulic style 841)
 - .4 Garnitures d'étanchéité en EPDM, certifié NSF 61, classe 150, épaisseur de 3.2 mm, couvrant l'entièreté de la bride (type « full face »).
 - .5 Boulons à tête hexagonale et écrou : acier inoxydable type 304, classe 150, filet de type « UNC (USS) », grade 18.8.
 - .1 Appliquer un sur les premiers filets un composé de type « anti-seize » respectant la norme NSF H1.
 - .2 Se référer à l'article 3.2 pour la procédure de boulonnage.

2.3 PRODUIT SANS PLOMB

- .1 Tous les matériaux utilisés en contact avec l'eau potable seront conformes NSF/ANSI 372 et aucun alliage ne pourra contenir plus de 0,25 % de plomb.

2.4 CLAPETS DE RETENUE À BATTANT

- .1 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à souder
 - .1 Clapets conformes à la norme MSS-SP-139, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, obturateur à battant, en bronze, chapeau fileté et vissé, siège rectifiable.
 - .2 Produits acceptables : Nibco S-413-Y-LF, ASC, Red-White valve corp. ou équivalent approuvé.
- .2 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à visser
 - .1 Clapets conformes à la norme MSS-SP-139, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, obturateur à battant, en bronze, chapeau fileté et vissé, siège rectifiable.
 - .2 Produits acceptables : Nibco T-413-Y-LF, ASC, Red-White valve corp. ou équivalent approuvé.
- .3 Clapet de retenue de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ type « Wafer »,
 - .1 Construction en acier inoxydable selon ASTM 351.
 - .2 Produits acceptables : Rite 210-150#, Nibco, Apollo valves ou équivalent approuvé.
- .4 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½, à joint rainuré.
 - .1 Clapets conformes à la norme, 2 065 kPa, corps en acier inoxydable, siège, obturateur en acier inoxydable, joint torique en « Fluoroélastomère », chapeau boulonné.
 - .2 Produits acceptables : Victaulic 816, Nibco ou équivalent approuvé.

2.5 ROBINETS À TOURNANT SPHÉRIQUE

- .1 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à visser
 - .1 Robinets conformes à la norme MSS SP-110 de classe 150.
 - .2 Corps en bronze, obturateur sphérique en acier inoxydable, garniture d'étanchéité réglable en PTFE, presse-garniture en laiton, siège en PTFE, levier en acier.
 - .3 Produits acceptables : Nibco T-585-66-LF, Jenkins, Watts, M.A. Stewart et fils Ltée ou équivalent approuvé.
- .2 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à souder
 - .1 Robinets conformes à la norme MSS SP-110, classe 150.
 - .2 Corps en bronze, obturateur sphérique en acier inoxydable, garniture d'étanchéité réglable en PTFE, presse-garniture en laiton, siège en PTFE, levier en acier.
 - .3 Produits acceptables : Nibco S-585-66-LF, Jenkins, Watts, M.A. Stewart et fils Ltée ou équivalent approuvé.

2.6 VANNE À PAPILLON

- .1 Vanne à papillon, de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½, du type à oreilles.

- .1 Vannes conformes à la norme MSS-SP-67, classe 200.
- .2 Corps en fonte ductile, papillon en alliage aluminium-bronze, tige en acier inoxydable, manchette en EPDM.
- .3 À levier pour DN 6 et moins et à volant et engrenage pour DN 8 et plus.
- .4 Produits acceptables : Nibco LD 2000, Jenkins, Watts, M.A. Stewart et fils Ltée ou équivalent approuvé.

2.7 ROBINETS DE BALANCEMENT

- .1 Robinets de balancement DN 3/8 à DN 6
 - .1 Fonctions multiples incluant : réglage, mesure de la perte de charge, mesure du débit, isolement, mémorisation de la position de réglage, désaération par les prises de pression, vidange.
 - .2 Cône, tige et chapeau en amétal, résistant au dégivrage.
 - .3 Clapet en téflon.
 - .4 Poignée de graduation à mémoire mécanique avec pré-réglage protégé.
 - .5 Embouts taraudés.
 - .6 Précision plus ou moins 5 %.
 - .7 Produits acceptables : Armstrong modèle CBV, Bell & Gosset, Nibco ou équivalent approuvé.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Installer la tuyauterie conformément aux exigences du code national de la plomberie et des modifications du Québec.
- .2 Installer la tuyauterie conformément à l'article « Installation de la tuyauterie » de la section 22 05 05, ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.
- .3 Assembler la tuyauterie au moyen de raccords fabriqués selon les normes pertinentes de l'ANSI.
- .4 Sauf indication contraire, raccorder la tuyauterie aux appareils sanitaires et autres conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .5 Tuyauterie à enfouir
 - .1 Installer la tuyauterie sur une assise de sable lavé, bien compactée et conforme aux exigences de la norme AWWA (assise de classe B).
 - .2 Plier les tubes sans les plisser ou sans réduire leur section utile (diamètre intérieur). Utiliser le moins de raccords possible.

3.2 PROCÉDURE DE BOULONNAGE

- .1 Vérifier l'alignement des brides :
 - .1 Parallélisme, axial et angulaire.

- .2 Serrer les boulons en alternance opposé (en forme d'étoile) au couple spécifier par le manufacturier selon l'application.
- .3 Pour les dimensions et longueurs de boulon applicable, se référer aux tableaux fournis par le fabricant de la bride.
 - .1 Les filets des boulons ne doivent pas dépasser de plus de 4 filets l'écrou.

3.3 PROCÉDURE DE SOUDAGE POUR TUYAUTERIE EN ACIER INOXYDABLE

- .1 Qualification et méthodologie
 - .1 S'assurer que le soudeur a la qualification requise, soit ASME section 9.
 - .2 Fournir les formulaires suivants :
 - .1 La méthode de soudage et;
 - .2 Le résultat de la méthode de soudage.
- .2 Étapes de préparation
 - .1 Meuler et chanfreiner les pièces à souder.
 - .2 Nettoyer les sections de tuyauterie à souder.
 - .3 Approcher les pièces à souder l'une de l'autre, mais en gardant un espace suffisant pour la réalisation de la première passe de « racine ». Vérifier l'alignement intérieur.
 - .4 Souder les ponts entre les deux pièces pour solidifier le joint.
 - .5 Vérifier que tout est de niveau et selon les besoins de fabrication.
 - .6 Boucher de manière étanche les extrémités des sections à souder.
 - .7 Installer le raccord permettant la purge d'argon à une des extrémités. Pratiquer une petite ouverture dans une autre extrémité afin de permettre l'évacuation de l'oxygène.
 - .8 Remplir la section de tuyauterie d'argon. S'assurer qu'il n'y a plus d'oxygène présent dans la tuyauterie.
- .3 Réalisation de la soudure
 - .1 Effectuer la soudure en fonction de la procédure applicable.
 - .1 Souder en alternance opposé (en forme d'étoile).
 - .2 Faire une inspection visuelle de la soudure :
 - .1 En cas de doute sur sa qualité, effectuer un test non destructif.
 - .2 Corriger ou reprendre la soudure au besoin.
 - .3 Nettoyer la soudure.

3.4 ROBINETTERIE

- .1 Se référer aux exigences spécifiques de la section 22 05 05.
- .2 Isoler les canalisations de dérivation ainsi que les canalisations d'alimentation du matériel et des appareils sanitaires au moyen de robinets à tournant sphérique.

- .3 Équilibrer le réseau de recirculation au moyen de robinets à soupape à dispositif de réglage protégé. Une fois les opérations d'équilibrage terminées, marquer la position des robinets et la noter sur les dessins d'après exécution.

3.5 CLAPETS DE RETENUE

- .1 Se référer aux exigences spécifiques de la section 22 05 05.

3.6 ESSAIS SOUS PRESSION

- .1 Se conformer aux prescriptions de la section 22 05 01 concernant les résultats des travaux.

3.7 INSPECTIONS PRÉALABLES À LA MISE EN ROUTE

- .1 S'assurer que tous les éléments du réseau sont en place avant de procéder au rinçage, à la mise à l'essai et à la mise en route.
- .2 S'assurer que le système peut être vidangé complètement.
- .3 S'assurer que les surpresseurs fonctionnent correctement.
- .4 S'assurer que les antibéliers pneumatiques et les compensateurs de dilatation sont installés correctement.

3.8 MISE EN ROUTE

- .1 Mettre le réseau en route une fois
 - .1 Les essais hydrostatiques terminés;
 - .2 Les travaux de désinfection terminés;
 - .3 Le certificat d'épreuve délivré;
 - .4 Le système de traitement de l'eau en marche et fonctionnel.
- .2 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.
- .3 Mise en route
 - .1 Mettre le réseau sous pression et purger l'air.
 - .2 S'assurer que la pression est appropriée pour permettre le bon fonctionnement du réseau et empêcher les coups de bélier, la détente de gaz et/ou la cavitation.
 - .3 Amener lentement la température de l'eau dans le chauffe-eau domestique à la température de calcul.
 - .4 Prévoir les mouvements de contraction/dilatation de la tuyauterie d'eau chaude (distribution/alimentation/recirculation).
 - .5 S'assurer que les dispositifs de commande, de régulation et de sécurité favorisent un fonctionnement normal et sûr du réseau.
- .4 Corriger les défauts décelés à la mise en route.

3.9 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Procéder au contrôle de la performance du réseau
 - .1 Une fois les essais hydrostatiques et les essais d'étanchéité terminés et le certificat d'achèvement et de conformité délivré par l'autorité compétente.
- .2 Marche à suivre
 - .1 S'assurer que le débit et la pression de service sont conformes au débit et à la pression calculée.
 - .2 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage du circuit de recirculation d'eau chaude conformément à la section 22 05 93.
 - .3 Régler les régulateurs de pression lorsque le débit de puisage est au maximum et la pression à l'admission, au minimum.
 - .4 Vérifier la performance des régulateurs de température.
 - .5 Vérifier le fonctionnement des dispositifs antibéliers. Ouvrir les robinets, laisser couler l'eau pendant dix (10) secondes puis refermer le[s] robinet[s] rapidement. Si des coups de bélier sont ressentis, remplacer les dispositifs antibéliers ou recharger les antibéliers pneumatiques. Faire de même pour tous les robinets de puisage et tous les robinets de chasse.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section.
 - .1 Tuyauterie d'évacuation des eaux usées, de pluie et de ventilation en fonte et cuivre, matériaux et méthode d'installions connexes, y compris ce qui suit :
 - .1 Tuyauterie d'évacuation et de ventilation en cuivre, de diamètre de DN 2 et moins.
 - .2 Tuyauterie d'évacuation et de ventilation en fonte, de diamètre de DN 3 et plus.
 - .3 Tuyauterie d'évacuation en acier inoxydable DN 3 et plus.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International, (ASTM).
 - .1 ASTM B 32, Specification for Solder Metal.
 - .2 ASTM B 306, Specification for Copper Drainage Tube (DWV).
 - .3 ASTM C 564, Specification for Rubber Gaskets for Cast Iron Soil Pipe and Fittings.
 - .4 ASTM A 312. Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Pipes.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA B67, Tuyaux de distribution d'eau, tuyaux de renvoi, siphons, coudes et accessoires, en plomb.
 - .2 CAN/CSA-B70, Tuyaux et raccords d'évacuation d'eaux usées en fonte et méthodes de raccordement.
 - .3 CAN/CSA-B125, Robinetterie sanitaire.
 - .4 American Iron and Steel Institute.
 - .1 AISI 304, Stainless Steel.
- .3 Conseil national de recherches du Canada (CNRC)/Institut de recherche en construction.
 - .1 CNRC 38728F, Code national de la Plomberie-Canada-2010 (CNP) incluant les modifications du Québec.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

Partie 2 Produits

2.1 TUYAUX EN CUIVRE ET RACCORDS CONNEXES

- .1 Tuyaux d'évacuation des eaux sanitaires, d'évacuation des eaux de pluie et de ventilation en cuivre, du type DWV de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, destinés à être installés hors sol et raccords connexes : conformes à la norme ASTM B 306.
 - .1 Raccords.
 - .1 Raccords en laiton moulé : conformes à la norme CAN/CSA-B125.
 - .2 Raccords en cuivre forgé : conformes à la norme CAN/CSA-B125.
 - .2 Soudure tendre : étain-plomb, 50/50, selon la norme ASTM B 32.

2.2 TUYAUX EN FONTE ET RACCORDS CONNEXES

- .1 Tuyaux d'évacuation des eaux usées, d'eau de pluie et de ventilation, en fonte de classe 4000, de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 3, destinés à être enfouis dans le sol, et raccords connexes : conformes à la norme CAN/CSA-B70, et recouverts d'une couche d'enduit protecteur.
 - .1 Joints.
 - .1 Joints mécaniques.
 - .1 Garnitures de compression en néoprène ou en caoutchouc butyle : conformes à la norme CAN/CSA-B602.
 - .2 Colliers de serrage en acier inoxydable T-304.
 - .2 Tuyaux d'évacuation des eaux usées, d'eaux de pluie, de ventilation et d'évent, en fonte de classe 4000, de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 3, destinés à être installés hors-sol, et raccords connexes : conformes à la norme CAN/CSA-B70, et recouverts d'une couche d'enduit protecteur.
 - .1 Joints.
 - .1 Joints mécaniques.
 - .1 Garnitures de compression en néoprène ou en caoutchouc butyle : conformes à la norme CAN/CSA-B602 et CAN/ULC S102.2-7.
 - .2 Colliers de serrage en acier inoxydable T-304.
 - .3 Joints (se référer à la section 22 05 29).

2.3 TUYAUTERIE ET RACCORD EN ACIER INOXYDABLE

- .1 Tuyauterie et raccord en acier inoxydable A-312 grade AISI 304L cédule 10 avec raccord préfabriqué du même type.
- .2 Soudure GTAW (Tig) avec métal d'appoint doit être du fil de grade ER 308L Nu.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la section 22 05 05.

- .2 Sauf indication contraire, installer les éléments conformément aux exigences du Code national de la plomberie – Canada 2010 incluant les modifications du Québec.

3.2 ESSAI

- .1 Faire l'essai sous pression des tuyauteries enfouies avant de procéder au remblayage.
- .2 Soumettre les tuyauteries à des essais hydrostatiques pour s'assurer qu'elles ne sont pas obstruées et que la pente est appropriée.

3.3 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Regards de nettoyage.
 - .1 S'assurer que les regards sont accessibles et que leur tampon de visite est situé à un endroit approprié.
 - .2 Ouvrir les regards, appliquer de l'huile de lin et les refermer hermétiquement.
 - .3 S'assurer qu'une tige de dégorgement insérée dans un regard peut se rendre au moins jusqu'au regard suivant.
- .2 S'assurer que les siphons sont bien amorcés et qu'ils conservent leur garde d'eau.
- .3 Tuyauteries d'évacuation des eaux de pluie.
 - .1 S'assurer que les grilles bombées en toiture sont bien fixées en place.
 - .2 S'assurer que les déversoirs de régulation de débit sont de dimensions appropriées et qu'ils sont installés correctement.
 - .3 S'assurer que des moyens ont été prévus pour permettre les mouvements de la toiture.
- .4 S'assurer que les appareils sanitaires sont bien ancrés en place, qu'ils sont raccordés au réseau et bien ventilés.
- .5 Poser une étiquette d'identification appropriée sur les différentes tuyauteries (notamment évacuation des eaux de pluie, évacuation des eaux sanitaires, ventilation, refoulement pompe), avec flèches de direction à tous les étages ou à intervalles de 4,5 m (la plus petite de ces deux valeurs devant être retenue).

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Tuyauterie d'évacuation des eaux usées, de pluie et de ventilation en plastique et méthode d'installation connexes, y compris ce qui suit :
 - .1 Tuyauterie d'évacuation et de ventilation enfouie dans le sol de DN 4 et moins en ABS et de DN 5 et plus en PVC DR35.
 - .2 Tuyauterie d'évacuation et de ventilation hors sol en PVC (système XFR) pour DN 11/2 et plus.
 - .3 La tuyauterie d'évacuation et de ventilation ne doit pas être installée dans les vides techniques verticaux, tel qu'énoncé au Code national du bâtiment (CNB).

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International, (ASTM).
 - .1 ASTM D 2235, Specification for Solvent Cement for Acrylonitrille-Butadiene-Styrene (ABS) Plastic Pipe and Fittings.
 - .2 ASTM D 2564, Specification for Solvent Cements for Poly(Vinyl-Chloride) (PVC) Plastic Piping Systems.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA-Séries B1800, Recueil des normes sur les tuyaux sans pression en plastique.
 - .2 CSA-B181.2, PVC Drain, Waste and Vent Pipe and Pipe Fittings.
 - .3 CSA-B182.1, Plastic Drain and Sewer Pipe and Pipe Fittings.
- .3 Conseil national de recherche du Canada (CNRC)/Institut de recherche en construction.
 - .1 CNRC, Code national de la plomberie - Canada, incluant les modifications du Québec, version la plus récente.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

Partie 2 Produits

2.1 TUYAUX ET RACCORDS DESTINÉS À ÊTRE ENFOUIS

- .1 Tuyaux DWV destinés à être enfouis dans le sol, conformes aux normes suivantes :
 - .1 CSA-B181.1; (ABS)
 - .2 ASTM D3034 (PVC DR35) pour DN 5 et plus

2.2 TUYAUX ET RACCORDS DESTINÉS À ÊTRE INSTALLÉS HORS SOL

- .1 Tuyaux DWV destinés à être installés hors sol, conformes aux normes suivantes :
 - .1 CSAB181.2/ULC CAN4-S102.2 (système XFR) à indice de propagation de la flamme de 25 et moins et dégagement de fumée de 50 et moins.
 - .2 Intégrité coupe-feu. Se référer à la section 20 05 05.

2.3 JOINTS

- .1 Adhésif à solvant pour joints de tuyaux en PVC : conforme à la norme ASTM D 2564.
- .2 Adhésif à solvant pour joints de tuyaux en ABS : conforme à la norme ASTM D 2235.

2.4 TUYAUTERIE D'ÉVACUATION DES GAZ SOUTERRAINS

- .1 Tuyauterie souterraine perforée
 - .1 Tuyauterie, joints et raccords en PVC cédule 40 et conforme aux normes CSA B181.2. et ULC S636.
 - .1 Produits acceptables : RadonX de IPEX ou équivalent approuvé.
 - .2 La tuyauterie doit être perforée en usine.
 - .3 La tuyauterie doit être complètement recouverte d'une membrane géotextile afin d'empêcher l'entrée de sédiments à l'intérieur.
- .2 Tuyauterie hors sol non perforée
 - .1 Tuyauterie, joints et raccords en PVC XFR conforme à la norme CSA B181.2.
 - .2 Indice de propagation de la flamme inférieur ou égal à 25, indice de dégagement des fumées inférieur ou égal à 50.
 - .3 Joints collés dont la colle est certifiée CSA et à faible teneur en COV.
 - .4 Fournir un grillage anti-vermine en acier inoxydable à la sortie au toit ainsi qu'à la jonction entre la tuyauterie perforée et celle non perforée.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la section 22 05 05.
- .2 Sauf si indiqué autrement, installer les éléments conformément aux exigences du Code national de la plomberie Canada incluant les modifications du Québec, version plus récente.

3.2 ESSAI

- .1 Faire l'essai sous pression des tuyauteries enfouies avant de procéder au remblayage.
- .2 Soumettre les tuyauteries à des essais hydrostatiques pour s'assurer qu'elles ne sont pas obstruées et que la pente est appropriée.

3.3 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Regards de nettoyage :
 - .1 S'assurer que les regards sont accessibles et que leur tampon de visite est situé à un endroit approprié.
 - .2 Ouvrir le regard, appliquer de l'huile de lin et le refermer hermétiquement.
 - .3 S'assurer qu'une tige de dégorgeement insérée dans le regard peut se rendre au moins jusqu'au regard suivant.
- .2 S'assurer que les siphons sont bien amorcés et qu'ils conservent leur garde d'eau.
- .3 Tuyauteries d'évacuation des eaux de pluie (descentes pluviales) :
 - .1 S'assurer que les grilles bombées en toiture sont bien fixées en place.
 - .2 S'assurer que les déversoirs de régulation de débit sont de dimensions appropriées et qu'ils sont installés correctement.
 - .3 S'assurer que des moyens ont été prévus pour permettre les mouvements de la toiture.
- .4 S'assurer que les appareils sanitaires sont bien ancrés en place, qu'ils sont raccordés au réseau et bien ventilés.
- .5 Poser une étiquette d'identification appropriée sur les différentes tuyauteries (notamment évacuation des eaux de pluie, évacuation des eaux usées, ventilation, refoulement, pompe), avec flèches de direction à tous les étages ou à intervalles de 4,5 m (la plus petite de ces deux valeurs devant être retenue).

3.4 TUYAUTERIE D'ÉVACUATION DES GAZ SOUTERRAINS

- .1 Prévoir une pente minimale de tuyauterie de 1 %, le point haut étant le tuyau montant au toit.
- .2 Pour chaque traversée de cloison ou plancher coupe-feu, prévoir un collier intumescent coupe-feu certifié pour la tuyauterie de plastique.
- .3 Prolonger chaque sortie en toiture d'au moins 450 mm au-dessus du niveau fini du toit.
- .4 Faire un essai d'étanchéité du réseau hors sol en pressurant à 34,5 kPa (5 psi) pendant minimum 15 minutes afin de décoller toute fuite à l'aide de produits moussants.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Appareils sanitaires de type commercial tels que : éviers, cuiviers, lavabos, cabinets d'aisance, urinoirs, fontaine, refroidisseur d'eau, baignoires, douches, robinetteries ainsi que les accessoires et méthodes d'installation connexes.
 - .1 Produits installés seulement aux termes de la présente section
 - .1 Installer les amenées de service nécessaires au raccordement du matériel fourni aux termes d'autres sections, y compris les canalisations d'alimentation en eau chaude et en eau froide avec robinets d'arrêt, les canalisations d'évacuation et les canalisations de ventilation.
 - .2 Matériel installé aux termes d'autres sections
 - .3 Faire les raccordements au moyen de raccords-unions.
 - .2 Matériel non installé
 - .1 Obturer les canalisations en vue d'un raccordement ultérieur aux termes d'autres sections.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 Série CAN/CSA-B45, Plumbing Fixtures (Appareils sanitaires).
 - .2 CAN/CSA-B125, Robinetterie sanitaire.
 - .3 CAN/CSA-B651, Accessibilité des bâtiments et autres installations : règles de conception.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

Partie 2 Produits

2.1 APPAREILS ET ACCESSOIRES

- .1 Appareils sanitaires : fabriqués conformément aux normes pertinentes de la série CAN/CSA-B45.
- .2 Robinetterie et accessoires connexes : fabriqués conformément à la norme CAN/CSA-B125.
- .3 Robinetterie apparente en laiton : chromée.
- .4 Nombre d'appareils et d'accessoires et emplacement de ceux-ci : selon les indications des dessins d'architecture.
- .5 Appareils installés dans une même pièce : du même type et provenant du même fabricant.

- .6 Robinetterie et accessoires installés dans une même pièce : du même type et provenant du même fabricant.
- .7 Porcelaine vitrifiée, conforme à la norme ACNOR B45.1.
- .8 Les appareils en acier inoxydable, conformes à la norme ACNOR B45.4 de classe II, type 302.
- .9 Tous les transformateurs de contrôle pour les appareils électroniques seront fournis par le plombier, mais raccordés par l'entrepreneur électricien. De plus, tout le câblage de contrôle bas voltage entre le transformateur et la robinetterie électronique sur chaque appareil de plomberie (CA-1, L-1 et U-1), est fourni, installé et raccordé par le plombier.
- .10 Fournir un support mural compatible pour tous les appareils muraux à sortie horizontale ou verticale tels que lavabos, urinoirs, cabinets d'aisance muraux, fontaine, etc.
- .11 Fournir un robinet d'isolement pour chacun des appareils de plomberie. Ce robinet peut être à tournant sphérique ou un robinet d'équerre avec boyau flexible tressé en acier inoxydable.
- .12 Fournir et poser des collerettes de parement du côté apparent là où les tuyaux et conduits traversent des murs, cloisons, planchers et plafond, aux endroits requis pour compléter le travail de façon propre et soignée. Dans les salles de toilettes, bains, conciergerie, etc. tous les tuyaux seront munis de collerettes.

2.2 CABINETS D'AISANCE

- .1 Cabinet d'aisance CA-1
 - .1 Fixé au plancher, cuvette à devant allongée en porcelaine vitrifiée avec revêtement antimicrobien, action de chasse à jet siphonique, voie de siphon de 54 mm entièrement vitrifiée, chapeaux de boulons, entrée d'alimentation sur le dessus de 38 mm de diamètre, consommation de 4.8 L par chasse. Dimensions nominales : 360 mm de large x 686 mm projection x 425 mm de haut. Produit de référence : **Zurn, modèle Z5655-BWL-1-AM**
 - .2 Siège blanc pour usage intensif, structure en plastique solide, devant ouvert pour cuvette allongée sans couvercle, charnières à butées à auto-rétention en acier inoxydable, rondelles métalliques, tiges de fixation et écrous en acier inoxydable (blanc). Produit de référence : **Zurn, modèle Z5956SS-AM**
 - .3 Robinet de chasse silencieux à commande électronique à type câblé pour C.A. à l'entrée arrière, volume de chasse de 4.8 Litres (1.28 GPF) calibré en usine, garnitures résistantes au chloramines, robinet d'arrêt/clapet de DN 25 mm avec capuchon à l'épreuve du vandalisme, tube de chasse de 38 mm avec casse-vide, actionneur de 6V situé à l'extérieur de la voie d'eau, détecteur de présence infrarouge intégré de type à convergence et **bouton de contournement manuel mécanique** (pour fonctionnement du robinet en cas de panne d'alimentation électrique) incorporés à un couvercle en acier inoxydable, écrous et rosaces apparents finis chrome poli. Corps du robinet fait d'un alliage laiton coulé à faible teneur en plomb (DR). Produit de référence : **Zurn, modèle ZEMS6000AV-IS-HET-MOB-YK**
 - .4 Fournir, installer et raccorder un convertisseur câblé 120 VAC/7,6 VDC, 2 amp. pouvant alimenter jusqu'à huit (8) robinets ou huit (8) robinets de chasse électronique. Des conduits vides métalliques type EMT de 19 mm de diamètre à partir d'une boîte de jonction (150 x 150) jusqu'aux robinets électroniques, seront fournis et installés par le sous-traitant en électricité. La fourniture, l'installation et le raccordement du câblage de contrôle vers chaque robinet électronique, sera de la responsabilité du sous-traitant en plomberie. Produit de référence : **Zurn, modèle P6000-HW6**

- .5 Fournir une bride de plancher du même matériau que la tuyauterie de drainage avec boulons en laiton, plomb de toilette, caches-boulons, garniture d'étanchéité en caoutchouc et anneau de cire.
 - .6 Produit de référence : Zurn
- .2 Cabinet d'aisance CA-2
- .1 Cabinet d'aisance deux pièces à haute efficacité, fixé au plancher. en porcelaine vitreuse, cuvette allongée, hauteur de 425 mm, action de chasse à siphon à jet, clapet de chasse de 76 mm (3 po), voie de siphon de 51 mm (2 po) complètement vitrifiée, manette de commande chromée **côté droit**, chapeaux de boulons, consommation de 4.8 L (1.28 gal US) par chasse. Plage de pression entre 20 et 80 psi. Produit de référence : **Zurn, modèle Z5555-K-RH**
 - .2 Tuyauterie d'alimentation avec robinet d'arrêt d'équerre à tournant sphérique extra-robuste de DN 1/2 po compression, tige à cache-entrée à manoeuvre par clé, tube vertical flexible en inox. tressé 10 x 300 mm (3/8 x 12po), rosace murale, fini chrome poli. Produit de référence : **Zurn, modèle ZH8824LKQ-8870-12-PC/Z8952-58-PC**
 - .3 Siège en plastique massif robuste pour cuvette allongée, ouvert à l'avant, avec couvercle, charnières-butoirs avec tiges en acier inoxydable, (blanc). Produit de référence : **Zurn, modèle Z5957SS-EL**

2.3 URINOIRS

- .1 Urinoir U-1
- .1 Urinoir mural en porcelaine vitreuse, avec entrée d'alimentation d'eau sur le dessus de 19 mm de diamètre, écrans incorporés, devant du bassin à 361 mm du mur fini, siphon à garde d'eau intégré, sortie arrière avec raccord d'évacuation de 50 mm de diamètre avec garniture d'étanchéité, crochet de fixation mural, crépine amovible à l'épreuve du vandalisme en acier inoxydable. Consommation d'eau par cycle : débit variant entre 0.5 Litres et 3.8 Litres. Pour la hauteur d'installation de l'appareil, voir les plans d'architecture. Produit de référence : **Zurn, modèle Z5755-U**.
 - .2 Robinet de chasse à commande électronique dissimulée pour urinoir à entrée sur le dessus, volume de chasse de 0,5 Litres, type à piston avec filtre intégré, détecteur de présence infrarouge de type convergence et **bouton de commande prioritaire manuel mécanique** (pour fonctionnement du robinet en cas de panne d'alimentation électrique) incorporés à un couvercle en acier inoxydable, le tout positionné au-dessus de l'urinoir, écrous et rosaces, robinet d'arrêt/clapet de 19 mm de diamètre fileté avec capuchon à l'épreuve du vandalisme et rosace mural en laiton coulé, tube de chasse de 19 mm avec casse-vide. Corps du robinet fait d'un alliage laiton coulé à faible teneur en plomb (DR). Produit de référence : **Zurn, modèle ZEMS6003AV-IS-ULF-MOB-YK**
 - .3 Fournir, installer et raccorder un convertisseur câblé 120 VAC/7,6 VDC, 2 amp. pouvant alimenter jusqu'à huit (8) robinets ou huit (8) robinets de chasse électronique. De plus, fournir, installer et raccorder un mini-module de raccordement électrique pour alimenter les robinets électroniques. Des conduits vides métalliques type EMT de 19 mm de diamètre à partir d'une boîte de jonction (150 x 150) jusqu'aux robinets électroniques, seront fournis et installés par le sous-traitant en électricité. La fourniture, l'installation et le raccordement du câblage de contrôle vers chaque robinet électronique, sera de la responsabilité du sous-traitant en plomberie. Produit de référence : **Zurn, modèle P6000-HW6**

- .4 Support de l'urinoir type bâti-porteur dissimulé, pour montage sur le plancher en béton, montants en acier de fort calibre avec revêtement époxydique et plaques-supports extra-robustes supérieurs et médiane soudés, quincaillerie au fini plaqué. Produit de référence : **Zurn, modèle Z1221**
- .5 Manchon d'accouplement, joint mécanique, bandes, œillets et gaine en acier inoxydable de type 300 AISI, garniture d'étanchéité fait d'un composé élastomère conforme à la norme ASTM C-564, gaine testée pour supporter une pression de 30 kPa et 6,7 N/m de couple de serrage du boulon, testé et certifié selon les normes ASTM 1460-2012 et CSA B602-2010. Homologué IAPMO. Température non constante jusqu'à 60°C.
- .6 Produit de référence : Zurn

2.4 LAVABOS

- .1 Lavabo L-1
 - .1 Lave-main mural en acier inoxydable à 2 postes de lavage. Dimensions nominales : 1219 mm (L) x 292 mm (H) x 533 mm (P), nuance 304, fini satiné, calibre 14, renvoi de 38 mm de diamètre, complet avec barre de fixation murale. Pour la hauteur d'installation de l'appareil, voir les plans d'architecture. Produit de référence : **Can-Aqua, modèle CA-LMAI 481121**
 - .2 Deux (2) Robinets électroniques de type câblé, bec arqué en laiton coulé, sortie de bec à jet laminaire de 5.7 Litres/min (1.5 USGPM) fini chrome poli, pose à 102 mm (4 po.) d'entraxe, détecteur à infrarouge intégré, fonctionnement sur demande avec arrêt de l'écoulement de l'eau après 30 secondes, filtre en ligne, alimentation en eau mitigée. Chaque robinet doit être prévu pour une utilisation à un lavabo en acier inoxydable pré moulé. Fournir et installer, pour chaque robinet, un tube vertical flexible en acier inox tressé de 10 x 300 mm de long. Produit de référence : **Zurn, modèle Z6915XL-CWB-J**
 - .3 Convertisseur câblé 120 VAC / 7,6 VDC, 2 amp. pour branchement sous le comptoir. Une boîte électrique de dimensions appropriées pour y installer le transformateur sera fournie et installée par le sous-traitant en électricité. La fourniture, l'installation et le raccordement du câblage de contrôle vers chaque robinet électronique, sera de la responsabilité du sous-traitant en plomberie. . Produit de référence : **Zurn, modèle P6000-HW6**
 - .4 Mitigeur thermostatique anti-brulure (MIT-1), corps en laiton, raccords d'entrée et de sortie à brasure de 13 mm. Caractéristiques : débit de 37.8 Litres/min (10 USGPM) à une pression différentielle de 310 kPa (45 psi), plage de réglage de la température de sortie : 35 - 46 °C, température d'alimentation en eau chaude : 82 °C max., température d'alimentation en eau froide : 5 - 26 °C, stabilité de la température (nominale) : ± 3 °C, différence de température (entre alimentation chaude et température de sortie) : ± 6 °C, pression hydrostatique : 862 kPa max., variation de pression d'alimentation autorisée : ± 20%, débit minimum: 1.9 Litres/min, débit, maximum: 37.8 Litres/min. Homologué CSA, ASSE 1016 et ASSE 1070. Clapets antiretour et tamis incorporés aux entrées. Fournir et installer des soupapes d'arrêt type à bille aux entrées/sortie du mitigeur pour fin d'entretien. Produit de référence : **Zurn, modèle 12-ZW1070XL-C**

L'entrepreneur devra fournir et installer un mitigeur alimentant les 2 postes de lavage. Le mitigeur sera à installer sous le lavabo.

 - .5 Fournir et installer une bonde, conforme à la norme ASME A112.18.2 / CSA B125.2, corps, crépine et raccord en acier inoxydable poli type 304.
 - .6 Fournir et installer un siphon en P de 38 mm avec corps en laiton moulé chromé, tubulaire sans soudure de calibre 17 avec regard de nettoyage et écrous coulissants. Bride peu profonde en laiton.

- .7 Bâti-porteur dissimulé pour lavabo LMAI, montant en acier de fort calibre, pieds soudés, bras en acier robuste pour soutenir par-dessous le lave-main. Produit de référence : **Can-aqua, modèle CA-SLMAI**.
- .8 Fournir toutes les alimentations requises entre le mitigeur et les robinets d'arrêt.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION DES APPAREILS SANITAIRES

- .1 Hauteur de montage des appareils en général : selon les recommandations du fabricant, à moins d'indications contraires dans le devis ou sur les dessins. Se référer aux indications aux plans d'architecture.
- .2 Hauteur de montage des appareils muraux : selon les indications du manufacturier, mesurée à partir du plancher revêtu. Se référer aux indications aux plans d'architecture.
- .3 Appareil de plomberie standard :
 - .1 VÉRIFIER LES DOCUMENTS D'ARCHITECTURE POUR LES HAUTEURS D'INSTALLATION.
- .4 Appareil de plomberie sans obstacle
 - .1 VÉRIFIER LES DOCUMENTS D'ARCHITECTURE POUR LES HAUTEURS D'INSTALLATION.
 - .2 Hauteur de montage des appareils conçus et prévus pour les personnes handicapées : selon les exigences les plus rigoureuses énoncées soit dans le CNB soit dans la norme CAN/CSA B651.

3.2 RÉGLAGE

- .1 Se conformer aux exigences relatives à la conservation de l'eau prescrites dans la présente section.
- .2 Réglage
 - .1 Régler le débit normal de manière qu'il corresponde au débit calculé.
 - .2 Régler la pression d'alimentation en eau des appareils de manière qu'il ne se produise pas d'éclaboussure à la pression maximale.
- .3 Vérification
 - .1 Vérifier l'état et le fonctionnement des aérateurs.
 - .2 Vérifier le fonctionnement des brise-vide et des dispositifs antirefoulement dans toutes les conditions de service.
 - .3 Vérifier le fonctionnement des dispositifs de commande d'alimentation des lavabos collectifs.

- .4 Vérification des mitigeurs thermostatiques
 - .1 Vérifier les températures de consigne, les sécurités ainsi que le fonctionnement des appareils.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section.
 - .1 Appareils spéciaux de réseaux de plomberie, matériaux et méthodes d'installation connexes.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM A 126, Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges and Pipe Fittings.
 - .2 ASTM B 62, Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .2 American Water Works Association (AWWA).
 - .1 AWWA C700, Cold Water Meters-Displacement Type, Bronze Main Case.
 - .2 AWWA C701, Cold Water Meters-Turbine Type for Customer Service.
 - .3 AWWA C702-1, Cold Water Meters-Compound Type.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA- Série B64, Dispositifs antirefoulement et casse-vidé.
 - .2 CSA-B79, Floor, Area and Shower Drains, and Cleanouts for Residential Construction.
 - .3 CSA-B356, Réducteurs de pression pour réseaux domestiques d'alimentation en eau.
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .5 Plumbing and Drainage Institute (PDI).
 - .1 PDI-G101-[96], Testing and Rating Procedure for Grease Interceptors with Appendix of Sizing and Installation Data.
 - .2 PDI-WH201, Water Hammer Arresters Standard.
- .6 National sanitation foundation (NSF)
 - .1 NSF/ANSI/CAN 61 – Drinking Water System Components – Health effects.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.
- .2 Fournir des fiches techniques pour les éléments et les appareils suivants : appareils de robinetterie, tuyauterie.
- .3 Fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel.

Partie 2 Produits

2.1 AVALOIRS AU SOL – AS-1

- .1 Avaloirs au sol : conformes à la norme CSA B79.
- .2 Avaloir au sol avec bâti pour membrane de 213 mm (8 3/8 po) de diamètre, collet de serrage réversible avec ouvertures latérales de drainage au-dessus du collet, le tout en fonte. Gorge filetée de 102 mm (4 po) de diamètre pour recevoir un tamis rond ajustable de 127 mm (5 po) de diamètre combiné avec grille de 3 mm (1/8 po) d'épaisseur en bronze nickelé poli pour trafic régulier.
- .3 Munir tous les avaloirs de sol d'un dispositif d'étanchéité et d'un dispositif antiodeur.

2.2 REGARDS DE NETTOYAGE - RN

- .1 Bouchons de dégorgement mural : manchon en fonte robuste avec bouchon à visser en laiton ou en bronze et garniture en néoprène. Pour la tuyauterie de PVC les bouchons doivent être du même matériel.
- .2 Montage au sol : boîtes de visite rondes, à corps et cadre en fonte, avec tampon fixé en place, ajustable, en bronze au nickel.
 - .1 Bouchons : à boulonner, en bronze, munis d'une garniture en néoprène.
 - .2 Tampons pour planchers en béton non finis : ronds, en bronze au nickel, munis d'une garniture d'étanchéité et de vis inviolables.
 - .3 Tampons pour planchers revêtus de terrazzo : en bronze au nickel, poli, comportant un creux et pouvant être recouverts de terrazzo, munis de vis de blocage inviolables.
 - .4 Tampons pour planchers revêtus d'un carrelage ou de linoléum : en bronze au nickel poli, comportant un creux et pouvant être recouverts de carreaux ou de linoléum, munis de vis de blocage inviolables.
 - .5 Tampons pour planchers revêtus de moquette : en bronze au nickel poli et de vis de blocage inviolables.
 - .6 Produit : Watts n° C0-200-RC ou équivalent approuvé.

2.3 ROBINETS DE VIDANGE

- .1 Robinets en bronze munis d'un dispositif anti-refoulement intégré, d'un embout fileté pour tuyau souple, d'un capuchon, d'une chaînette et d'un obturateur composite remplaçable. Dans les aires finies, les robinets doivent être chromés.
 - .1 Dahl : 50430.
 - .2 Nibco : S-585-70-HC.
 - .3 Apollo : 70-100-HC.

2.4 DISPOSITIF ANTI-ODEURS

- .1 Dispositif anti-odeurs souple en composé élastomère de PVC permettant un écoulement d'eau usée tout en prévenant un retour d'odeur de l'avaloir de sol.
- .2 Dispositif conforme aux normes ASME A112.6.3, NFF/ANSI14 et CSA B79.

- .3 Produit acceptable : Trap guard de Proset Systems ou équivalent approuvé. Le modèle fourni doit être compatible avec le type d'avaloir de sol fourni afin d'assurer l'étanchéité des dispositifs.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les appareils selon les exigences du Code national de la plomberie avec modification du Québec.
- .2 Installer les appareils de plomberie spéciaux conformément aux instructions du fabricant et aux prescriptions formulées.

3.3 REGARDS DE NETTOYAGE

- .1 Installer des regards de nettoyage au bas des colonnes d'évacuation des eaux usées (chute et renvoi) et des descentes pluviales, aux autres endroits mentionnés dans le code pertinent et à tous les endroits indiqués.
- .2 Installer les regards de nettoyage d'affleurement avec le mur ou le plancher fini, à moins qu'il s'agisse d'un montage au sol et qu'il soit possible de les atteindre, aux fins d'entretien, à partir d'un endroit situé sous le plancher.
- .3 Le diamètre nominal des regards de nettoyage montés sur les collecteurs principaux et les colonnes d'évacuation des eaux usées doit être égal à celui de la canalisation, mais en aucun cas supérieur à DN 4.

3.4 ROBINETS DE VIDANGE

- .1 Installer des robinets de puisage/vidange au bas de toutes les colonnes montantes, aux points bas des réseaux ainsi qu'aux endroits indiqués.

3.5 DISPOSITIF ANTI-ODEURS

- .1 Installer un dispositif anti-odeur dans le cas des avaloirs au sol et de tout autre appareil indiqué.
- .2 Installer les dispositifs anti-odeurs sur les canalisations. Enlever la grille du dessus de l'avaloir de sol. S'assurer que l'intérieur du bâti est propre avant d'insérer le dispositif anti-odeur. Il peut être nécessaire d'employer un lubrifiant sur l'extérieur du dispositif pour une insertion plus facile. Le dispositif doit s'adapter et être à affleurement avec le fond du drain.

3.6 MISE EN ROUTE

- .1 Mettre le réseau en route, y compris les appareils spéciaux, une fois :
 - .1 Les essais hydrostatiques terminés.
 - .2 Les travaux de désinfection terminés.
 - .3 Le certificat d'épreuve délivré.
 - .4 Le système de traitement de l'eau en marche et fonctionnel.
- .2 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.

3.7 ESSAI ET RÉGLAGE

- .1 Effectuer l'essai et le réglage des appareils spéciaux une fois :
 - .1 Les défauts décelés à la mise en route rectifiés.
 - .2 Le certificat d'achèvement délivré par les autorités compétentes.
- .2 Réglage.
 - .1 S'assurer que le débit et la pression mesurés correspondent aux paramètres de calcul.
 - .2 Faire les réglages lorsque le débit d'écoulement ou de puisage correspond (1) au débit maximal ou (2) à 25 % du débit maximal, et que la pression est (1) au maximum et (2) au minimum.
- .3 Avaloirs au sol.
 - .1 Vérifier l'installation du dispositif coupe-odeur.
 - .2 Amorcer la garde d'eau des siphons.
 - .3 Vérifier le fonctionnement du dispositif de chasse.
 - .4 Vérifier si la grille est bien en place, si elle est accessible et facile à enlever.
 - .5 Nettoyer le panier à sédiments.
- .4 Portes de visite.
 - .1 Vérifier les dimensions et l'emplacement des portes de visite par rapport aux éléments auxquelles elles donnent accès.
- .5 Regards de nettoyage.
 - .1 S'assurer que le tampon est étanche aux gaz, qu'il est bien fixé en place et qu'il est facile à enlever.
- .6 Prises d'eau murales et au sol.
 - .1 S'assurer que les prises d'eau se vident complètement et qu'elles sont protégées contre le gel.
 - .2 Vérifier le fonctionnement du brise-vide.
- .7 Régulateurs/Réducteurs de pression.
 - .1 Régler les points de consigne selon l'emplacement et les conditions de débit et de pression.

.8 Filtres.

- .1 Nettoyer le tamis des filtres jusqu'à ce que le fluide véhiculé dans le réseau soit propre.
- .2 S'assurer que le bouchon de dégorgement et le tamis sont faciles d'accès.
- .3 S'assurer qu'il n'y a pas de fuite au bouchon de dégorgement.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES

- .1 Exigences générales.
 - .1 Se référer à la section 20 05 01.
- .2 Distribution des sections.
 - .1 Pour la distribution des sections aux spécialités responsables, se référer à la table des matières des travaux de mécanique et d'électricité.

1.2 CODES ET NORMES

- .1 Se référer à la section 20 05 01.

1.3 MESURES PARASISMIQUES

- .1 Se référer à la section 20 05 01.

1.4 COORDINATION AVEC LES AUTRES SPÉCIALITÉS

- .1 Se référer à la section 20 05 01.
- .2 Participer activement à ce qui précède et fournir toute information requise et suivre les arrangements entendus entre les spécialités.
- .3 Être responsable de tout déplacement requis suite à un manque à ce qui précède.

1.5 PORTÉE DES TRAVAUX

- .1 Les travaux de la spécialité « Chauffage/Ventilation/Climatisation » comprennent la fourniture et l'installation de tous les équipements, conduits et accessoires montrés aux dessins de la présente spécialité et décrits à la Division 23 du devis.
 - .1 Les travaux de la spécialité « Ventilation/Climatisation » comprennent aussi les travaux suivants :
 - .1 Tous les travaux d'équilibrage et de réglage des débits d'air de tous les réseaux de ventilation, selon les prescriptions de la section 23 05 93.
 - .2 Tous les travaux de démolition sélective et d'enlèvement des équipements et conduits spécifiquement désignés à être enlevés et tels que montrés aux plans.
 - .3 Tous les travaux de construction incluant l'installation des réseaux et des équipements décrits aux présents plans et devis, sans pour autant s'y limiter, incluant tous les accessoires requis pour livrer des réseaux fonctionnels qui respectent les critères de conception énoncés.
 - .4 Tous les travaux de nettoyage de conduits d'air selon les exigences de la section 23 05 95
 - .5 Toutes les sections 23 07 19, 23 08 02 et 23 21 13.01 font partie intégrante et les travaux de démolition et de réaménagement montrés aux plans de chauffage/régulation.

- .6 Toutes les sections de la Division 25 incluant les travaux de régulation montrés aux plans.
- .2 Les travaux de la spécialité « Équilibrage » seront conformes aux indications en plan des diverses disciplines touchées par les activités d'essai, de réglage et d'équilibrage des réseaux. Les travaux seront exécutés conformément aux indications présentes dans les sections de devis associées. Les travaux de la spécialité comprennent en ce sens la fourniture et l'utilisation de tout le matériel requis pour compléter les activités d'essai, de réglage et d'équilibrage des réseaux compris au mandat et tel que décrit au présent devis. Sans être limités à ce qui suit, les travaux consistent à :
 - .1 Préparer tous les documents à soumettre pour approbation et tous les services connexes.
 - .2 Assister les entrepreneurs spécialisés des autres disciplines mécaniques et électriques dans la mise en service des équipements et des systèmes compris à leur portée de travaux.
 - .3 Compiler les résultats de mise en service dans les fiches fournies à cet effet. Durant la phase de mise en service, fournir l'assistance requise aux professionnels responsables de la mise en service afin de compléter les étapes d'inspection dynamique et de simulation des opérations.
 - .4 Tous les travaux d'équilibrage et de réglage des débits d'air de tous les réseaux de ventilation, selon les prescriptions de la section 23 05 93.
 - .5 Travailler en étroite collaboration avec les entrepreneurs spécialisés des disciplines électromécaniques afin de coordonner le travail d'essai, de réglage et de mesurage. Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage seront réalisées une fois que l'autorisation de procéder aux activités aura été obtenue des entrepreneurs spécialisés.

1.6 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 05 01.

1.7 PARTICULARITÉS ET MISE EN PLACE RELATIVES AUX RÉSEAUX DE CHAUFFAGE/REFROIDISSEMENT

- .1 Cette clause s'applique tout aussi bien aux travaux de ventilation/climatisation qu'aux travaux de chauffage/refroidissement.
- .2 S'assurer que l'entretien et le démontage peuvent se faire en ayant à déplacer le moins possible les éléments de jonction de la tuyauterie et des conduits, par l'utilisation de raccords-unions et de brides, et sans que les éléments de charpente du bâtiment ou toute autre installation constituent un obstacle.
- .3 Fournir un moyen facile de lubrifier le matériel, y compris les paliers "Life time" lubrifiés à vie.
- .4 Asseoir toute pièce d'équipement montée sur patins sur une dalle de 100 mm de hauteur, à bords biseautés, et débordant d'au moins 50 mm tout autour des appareils pour faciliter leur nettoyage.
- .5 Relier les canalisations d'évacuation aux drains.
- .6 Aligner les rives des pièces d'équipement ainsi que celles des plaques de regards rectangulaires et d'autres articles du genre avec les murs du bâtiment, lorsque la chose est possible.

1.8 MANCHONS

- .1 Se référer à la section 20 05 17.

1.9 TRAVAUX DANS BÂTIMENT OU SYSTÈME EXISTANT

- .1 Se référer à la section 20 05 01.
- .2 Lorsqu'un bâtiment existant ou une partie d'un bâtiment sont utilisés durant la période des travaux, les systèmes de CVAC doivent être maintenus actifs en tout temps pour les sections utilisées. Pour ce faire, tous les travaux temporaires requis doivent être inclus et exécutés. Afin de réaliser ces travaux, des interruptions de courtes durées durant un quart de travail sont tolérées à condition que le système soit opérationnel en tout autre temps. Ce qui précède doit être prévu et inclus par l'Entrepreneur.

1.10 ESSAIS

- .1 Les exigences générales énumérées ci-dessus s'ajoutent à celles des essais prescrits.
 - .1 Donner un avis de 24 heures avant la date des essais.
 - .2 Ne pas calorifuger ou dissimuler l'ouvrage avant qu'il ait été soumis à l'essai et approuvé. Suivre le calendrier des travaux et prendre les dispositions voulues en vue de l'essai.
 - .3 Effectuer les essais en présence de l'Ingénieur.
 - .4 Assumer les coûts, y compris ceux des nouveaux essais et ceux de la remise en état.
 - .5 Pression de service de la tuyauterie.
 - .1 Isoler les appareils pour lesquels la pression d'essai prescrite excède leur pression d'opération.
 - .2 Faire l'essai hydrostatique des réseaux à une pression égale à 1,5 fois la pression de régime du réseau (soit la pression d'ajustement des soupapes de sûreté) ou à une pression minimale de 860 kPa.
 - .3 Sauf indications contraires, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de deux heures.
 - .4 Faire l'essai des réseaux de combustible conformément à la norme CSA B139.1 et/ou B149.1, en vigueur.

1.11 TRAVAUX DANS BÂTIMENT OU SYSTÈME EXISTANT

- .1 Se référer à la section 20 05 01.
- .2 Lorsqu'un bâtiment existant ou une partie d'un bâtiment sont utilisés durant la période des travaux, les systèmes de CVAC doivent être maintenus actifs en tout temps pour les sections utilisées. Pour ce faire, tous les travaux temporaires requis doivent être inclus et exécutés. Afin de réaliser ces travaux, des interruptions de courtes durées durant un quart de travail sont tolérées à condition que le système soit opérationnel en tout autre temps. Ce qui précède doit être prévu et inclus par l'Entrepreneur.

1.12 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

- .1 Se référer à la section 23 05 05.

1.13 SUPPORTS ET CHARPENTES DES APPAREILS

- .1 Fournir et installer tous les supports et charpentes métalliques nécessaires pour supporter les appareils spécifiés dans chacune des sections.
- .2 Ces supports doivent être faits de profilés métalliques soudés et construits selon les règles de l'art et des codes provinciaux ayant trait à ces travaux. Ces travaux doivent être exécutés par les soudeurs et de la main-d'œuvre qualifiée.

Exception : Un ventilo-convecteur mural et un aérotherme.

Partie 2 Exécution

2.1 PROTECTION ET PROPRETÉ

- .1 Général.
 - .1 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des appareils, des matériels et des systèmes.
- .2 Ventilation.
 - .1 L'Entrepreneur en ventilation doit prendre toutes les mesures nécessaires afin que l'intérieur de tous les équipements, composants et conduits d'air de ventilation soit exempt de poussières, saletés et débris après leur installation, conformément à la norme ACR 2002 de la NADCA (National Air Duct Cleaners Association), qui est de 0,75 mg/100 cm² maximum.
 - .2 Tous les conduits et tous les accessoires des systèmes de ventilation-climatisation doivent être livrés au chantier avec toutes leurs extrémités scellées par des membranes de scellement. Les membranes de scellement ne doivent être enlevées qu'une à la fois lors de l'installation de chacune des sections de conduits. Tout conduit ou accessoire livré au chantier dans un état qui, au jugement de l'Ingénieur, ne respecte pas les exigences de cette section doit être immédiatement identifié par l'Ingénieur comme devant être enlevé des lieux du chantier par l'Entrepreneur.
 - .3 Durant la pose des conduits, le scellement à chaque extrémité des conduits doit être laissé en place par l'Entrepreneur jusqu'à ce que le prochain joint soit effectué.
 - .4 L'Entrepreneur est responsable de prendre toutes les mesures nécessaires de façon à protéger tous les réseaux de conduits contre la poussière de même que contre toutes les substances susceptibles de salir l'intérieur comme l'extérieur des conduits et des accessoires. Des échantillons doivent être pris à la charge de l'Entrepreneur en ventilation, afin de vérifier l'état de propreté à la fin des travaux.
 - .5 Si, au jugement de l'Ingénieur, l'Entrepreneur ne prend pas les mesures de protection adéquate et/ou si des portions de conduits déjà installées deviennent contaminées, l'Entrepreneur doit nettoyer à ses frais ces portions de conduits. Si le nettoyage s'avère inadéquat, l'Entrepreneur doit à ses frais enlever des portions de conduits et les remplacer par des conduits neufs.
 - .6 Toute activité susceptible, selon le jugement de l'Ingénieur, de générer de la poussière et/ou des saletés et/ou des contaminants pouvant nuire à la qualité de l'environnement du projet doit être exécutée à l'extérieur du périmètre de l'édifice.
 - .7 Toutefois, si des déficiences sont décelées, l'Entrepreneur doit les corriger en faisant nettoyer à sa charge, les équipements, composants et conduits de ventilation selon les spécifications de la section 23 01 30 du présent devis afin de rencontrer la norme de 0,75 mg/100 cm² maximum.

- .8 Lors de travaux de construction dans une zone où il y a présence d'un système de ventilation existant, ce dernier doit être mis à l'arrêt. Tous les conduits ouverts, grilles ou diffuseurs doivent être scellés hermétiquement afin d'empêcher la poussière de chantier de s'introduire dans le système de ventilation. Dans le cas où un système de ventilation existant ne peut être mis à l'arrêt dans la zone des travaux de construction, des préfiltres doivent être installés sur tous les conduits ouverts, grilles ou diffuseurs.

2.2 PEINTURAGE DE LA TUYAUTERIE – FINITION

- .1 Brosser soigneusement toute la tuyauterie apparente et la recouvrir d'une couche d'apprêt conforme à la norme ONGC-1-P-40 et de deux couches de finition à l'émail alkyde de couleur appropriée.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES

- .1 Exigences générales.
 - .1 Se référer à la section 20 05 01.
- .2 Distribution des sections.
 - .1 Pour la distribution des sections aux spécialités responsables, se référer à la table des matières des travaux de mécanique et d'électricité.

1.2 CODES ET NORMES

- .1 Se référer à la section 20 05 01.

1.3 MESURES PARASISMIQUES

- .1 Se référer à la section 20 05 01.

1.4 COORDINATION AVEC LES AUTRES SPÉCIALITÉS

- .1 Se référer à la section 20 05 01.
- .2 Participer activement à ce qui précède et fournir toute information requise et suivre les arrangements entendus entre les spécialités.
- .3 Être responsable de tout déplacement requis suite à un manque à ce qui précède.

1.5 PORTÉE DES TRAVAUX

- .1 Les travaux de la spécialité « Chauffage/Ventilation/Climatisation » comprennent la fourniture et l'installation de tous les équipements, conduits et accessoires montrés aux dessins de la présente spécialité et décrits à la Division 23 du devis.
 - .1 Les travaux de la spécialité « Ventilation/Climatisation » comprennent aussi les travaux suivants :
 - .1 Tous les travaux d'équilibrage et de réglage des débits d'air de tous les réseaux de ventilation, selon les prescriptions de la section 23 05 93.
 - .2 Tous les travaux de démolition sélective et d'enlèvement des équipements et conduits spécifiquement désignés à être enlevés et tels que montrés aux plans.
 - .3 Tous les travaux de construction incluant l'installation des réseaux et des équipements décrits aux présents plans et devis, sans pour autant s'y limiter, incluant tous les accessoires requis pour livrer des réseaux fonctionnels qui respectent les critères de conception énoncés.
 - .4 Tous les travaux de nettoyage de conduits d'air selon les exigences de la section 23 05 95
 - .5 Toutes les sections 23 07 19, 23 08 02 et 23 21 13.01 font partie intégrante et les travaux de démolition et de réaménagement montrés aux plans de chauffage/régulation.

- .6 Toutes les sections de la Division 25 incluant les travaux de régulation montrés aux plans.
- .2 Les travaux de la spécialité « Équilibrage » seront conformes aux indications en plan des diverses disciplines touchées par les activités d'essai, de réglage et d'équilibrage des réseaux. Les travaux seront exécutés conformément aux indications présentes dans les sections de devis associées. Les travaux de la spécialité comprennent en ce sens la fourniture et l'utilisation de tout le matériel requis pour compléter les activités d'essai, de réglage et d'équilibrage des réseaux compris au mandat et tel que décrit au présent devis. Sans être limités à ce qui suit, les travaux consistent à :
 - .1 Préparer tous les documents à soumettre pour approbation et tous les services connexes.
 - .2 Assister les entrepreneurs spécialisés des autres disciplines mécaniques et électriques dans la mise en service des équipements et des systèmes compris à leur portée de travaux.
 - .3 Compiler les résultats de mise en service dans les fiches fournies à cet effet. Durant la phase de mise en service, fournir l'assistance requise aux professionnels responsables de la mise en service afin de compléter les étapes d'inspection dynamique et de simulation des opérations.
 - .4 Tous les travaux d'équilibrage et de réglage des débits d'air de tous les réseaux de ventilation, selon les prescriptions de la section 23 05 93.
 - .5 Travailler en étroite collaboration avec les entrepreneurs spécialisés des disciplines électromécaniques afin de coordonner le travail d'essai, de réglage et de mesurage. Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage seront réalisées une fois que l'autorisation de procéder aux activités aura été obtenue des entrepreneurs spécialisés.

1.6 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 05 01.

1.7 PARTICULARITÉS ET MISE EN PLACE RELATIVES AUX RÉSEAUX DE CHAUFFAGE/REFROIDISSEMENT

- .1 Cette clause s'applique tout aussi bien aux travaux de ventilation/climatisation qu'aux travaux de chauffage/refroidissement.
- .2 S'assurer que l'entretien et le démontage peuvent se faire en ayant à déplacer le moins possible les éléments de jonction de la tuyauterie et des conduits, par l'utilisation de raccords-unions et de brides, et sans que les éléments de charpente du bâtiment ou toute autre installation constituent un obstacle.
- .3 Fournir un moyen facile de lubrifier le matériel, y compris les paliers "Life time" lubrifiés à vie.
- .4 Asseoir toute pièce d'équipement montée sur patins sur une dalle de 100 mm de hauteur, à bords biseautés, et débordant d'au moins 50 mm tout autour des appareils pour faciliter leur nettoyage.
- .5 Relier les canalisations d'évacuation aux drains.
- .6 Aligner les rives des pièces d'équipement ainsi que celles des plaques de regards rectangulaires et d'autres articles du genre avec les murs du bâtiment, lorsque la chose est possible.

1.8 MANCHONS

- .1 Se référer à la section 20 05 17.

1.9 TRAVAUX DANS BÂTIMENT OU SYSTÈME EXISTANT

- .1 Se référer à la section 20 05 01.
- .2 Lorsqu'un bâtiment existant ou une partie d'un bâtiment sont utilisés durant la période des travaux, les systèmes de CVAC doivent être maintenus actifs en tout temps pour les sections utilisées. Pour ce faire, tous les travaux temporaires requis doivent être inclus et exécutés. Afin de réaliser ces travaux, des interruptions de courtes durées durant un quart de travail sont tolérées à condition que le système soit opérationnel en tout autre temps. Ce qui précède doit être prévu et inclus par l'Entrepreneur.

1.10 ESSAIS

- .1 Les exigences générales énumérées ci-dessus s'ajoutent à celles des essais prescrits.
 - .1 Donner un avis de 24 heures avant la date des essais.
 - .2 Ne pas calorifuger ou dissimuler l'ouvrage avant qu'il ait été soumis à l'essai et approuvé. Suivre le calendrier des travaux et prendre les dispositions voulues en vue de l'essai.
 - .3 Effectuer les essais en présence de l'Ingénieur.
 - .4 Assumer les coûts, y compris ceux des nouveaux essais et ceux de la remise en état.
 - .5 Pression de service de la tuyauterie.
 - .1 Isoler les appareils pour lesquels la pression d'essai prescrite excède leur pression d'opération.
 - .2 Faire l'essai hydrostatique des réseaux à une pression égale à 1,5 fois la pression de régime du réseau (soit la pression d'ajustement des soupapes de sûreté) ou à une pression minimale de 860 kPa.
 - .3 Sauf indications contraires, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de deux heures.
 - .4 Faire l'essai des réseaux de combustible conformément à la norme CSA B139.1 et/ou B149.1, en vigueur.

1.11 TRAVAUX DANS BÂTIMENT OU SYSTÈME EXISTANT

- .1 Se référer à la section 20 05 01.
- .2 Lorsqu'un bâtiment existant ou une partie d'un bâtiment sont utilisés durant la période des travaux, les systèmes de CVAC doivent être maintenus actifs en tout temps pour les sections utilisées. Pour ce faire, tous les travaux temporaires requis doivent être inclus et exécutés. Afin de réaliser ces travaux, des interruptions de courtes durées durant un quart de travail sont tolérées à condition que le système soit opérationnel en tout autre temps. Ce qui précède doit être prévu et inclus par l'Entrepreneur.

1.12 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

- .1 Se référer à la section 23 05 05.

1.13 SUPPORTS ET CHARPENTES DES APPAREILS

- .1 Fournir et installer tous les supports et charpentes métalliques nécessaires pour supporter les appareils spécifiés dans chacune des sections.
- .2 Ces supports doivent être faits de profilés métalliques soudés et construits selon les règles de l'art et des codes provinciaux ayant trait à ces travaux. Ces travaux doivent être exécutés par les soudeurs et de la main-d'œuvre qualifiée.

Exception : Un ventilo-convecteur mural et un aérotherme.

Partie 2 Exécution

2.1 PROTECTION ET PROPRETÉ

- .1 Général.
 - .1 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des appareils, des matériels et des systèmes.
- .2 Ventilation.
 - .1 L'Entrepreneur en ventilation doit prendre toutes les mesures nécessaires afin que l'intérieur de tous les équipements, composants et conduits d'air de ventilation soit exempt de poussières, saletés et débris après leur installation, conformément à la norme ACR 2002 de la NADCA (National Air Duct Cleaners Association), qui est de 0,75 mg/100 cm² maximum.
 - .2 Tous les conduits et tous les accessoires des systèmes de ventilation-climatisation doivent être livrés au chantier avec toutes leurs extrémités scellées par des membranes de scellement. Les membranes de scellement ne doivent être enlevées qu'une à la fois lors de l'installation de chacune des sections de conduits. Tout conduit ou accessoire livré au chantier dans un état qui, au jugement de l'Ingénieur, ne respecte pas les exigences de cette section doit être immédiatement identifié par l'Ingénieur comme devant être enlevé des lieux du chantier par l'Entrepreneur.
 - .3 Durant la pose des conduits, le scellement à chaque extrémité des conduits doit être laissé en place par l'Entrepreneur jusqu'à ce que le prochain joint soit effectué.
 - .4 L'Entrepreneur est responsable de prendre toutes les mesures nécessaires de façon à protéger tous les réseaux de conduits contre la poussière de même que contre toutes les substances susceptibles de salir l'intérieur comme l'extérieur des conduits et des accessoires. Des échantillons doivent être pris à la charge de l'Entrepreneur en ventilation, afin de vérifier l'état de propreté à la fin des travaux.
 - .5 Si, au jugement de l'Ingénieur, l'Entrepreneur ne prend pas les mesures de protection adéquate et/ou si des portions de conduits déjà installées deviennent contaminées, l'Entrepreneur doit nettoyer à ses frais ces portions de conduits. Si le nettoyage s'avère inadéquat, l'Entrepreneur doit à ses frais enlever des portions de conduits et les remplacer par des conduits neufs.
 - .6 Toute activité susceptible, selon le jugement de l'Ingénieur, de générer de la poussière et/ou des saletés et/ou des contaminants pouvant nuire à la qualité de l'environnement du projet doit être exécutée à l'extérieur du périmètre de l'édifice.
 - .7 Toutefois, si des déficiences sont décelées, l'Entrepreneur doit les corriger en faisant nettoyer à sa charge, les équipements, composants et conduits de ventilation selon les spécifications de la section 23 01 30 du présent devis afin de rencontrer la norme de 0,75 mg/100 cm² maximum.

- .8 Lors de travaux de construction dans une zone où il y a présence d'un système de ventilation existant, ce dernier doit être mis à l'arrêt. Tous les conduits ouverts, grilles ou diffuseurs doivent être scellés hermétiquement afin d'empêcher la poussière de chantier de s'introduire dans le système de ventilation. Dans le cas où un système de ventilation existant ne peut être mis à l'arrêt dans la zone des travaux de construction, des préfiltres doivent être installés sur tous les conduits ouverts, grilles ou diffuseurs.

2.2 PEINTURAGE DE LA TUYAUTERIE – FINITION

- .1 Brosser soigneusement toute la tuyauterie apparente et la recouvrir d'une couche d'apprêt conforme à la norme ONGC-1-P-40 et de deux couches de finition à l'émail alkyde de couleur appropriée.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

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

1.2 QUALIFICATION DU PERSONNEL CHARGÉ DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Dans les 90 jours suivant l'attribution du contrat, soumettre à l'Ingénieur la liste des personnes qui sont chargées d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel.
- .3 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme régissant la qualification de l'entreprise et du personnel responsables de celles-ci.
 - .1 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems (dernière édition en vigueur).
 - .2 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC Systems Duct Design TAB (Testing Adjusting and Balancing) (dernière édition en vigueur).
- .4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.
- .5 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE et utiliser les listes de vérification et les formulaires qui y sont proposés.
- .6 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel chargés des travaux et l'étalonnage des instruments de mesure utilisés.
- .7 Se conformer aux recommandations du fabricant des instruments de mesure concernant l'étalonnage de ces derniers lorsque celles-ci sont plus rigoureuses que les recommandations énoncées dans la norme relative aux opérations d'ERE.
- .8 Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.
 - .1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste chargé des travaux.
 - .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

1.3 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE

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

1.4 EXCEPTIONS

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

1.5 COORDINATION DES TRAVAUX

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

1.6 REVUE DES TERMES DES DOCUMENTS CONTRACTUELS RELATIFS AUX OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Revoir les documents contractuels avant le début des travaux de construction et confirmer par écrit à l'Ingénieur que les prescriptions visant l'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes ainsi que tous les autres aspects relatifs à la conception et à l'installation de ceux-ci sont appropriés et permettront d'assurer le succès de ces opérations.
- .2 Revoir les normes et autres documents de référence prescrits et informer l'Ingénieur par écrit des méthodes proposées dans les documents contractuels, qui diffèrent de celles décrites dans les normes ou les documents de référence.
- .3 Pendant les travaux de construction, coordonner l'emplacement ainsi que l'installation ou l'aménagement des dispositifs, des appareils, des accessoires, des ouvertures et des raccords de mesure nécessaires à l'exécution des opérations d'ERE.
- .4 Mise en route des appareils et des systèmes.
- .5 À moins d'indications contraires, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils et des systèmes.
- .6 Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs dans la Division 23.

1.7 FONCTIONNEMENT DES APPAREILS ET DES SYSTÈMES PENDANT LES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Faire fonctionner les appareils et les systèmes pendant le temps requis pour l'exécution des opérations d'ERE et pendant le temps exigé par l'Ingénieur pour la vérification des rapports d'ERE.

1.8 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Aviser l'Ingénieur sept jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :
 - .1 La réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant influencer sur le résultat des opérations sont terminées.
 - .2 La pose des produits d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée.
 - .3 Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés.
 - .4 Le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement.
 - .5 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influencer sur le résultat des opérations d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après.
 - .1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.
 - .2 Réseaux aérauliques.
 - .1 Filtres en place et propres.
 - .2 Conduits d'air propres.
 - .3 Conduits, gaines et plénums étanches à l'air dans les limites prescrites.
 - .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
 - .5 Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
 - .6 Ailettes de serpentins, propres et redressées.
 - .7 Portes et trappes de visite installées et fermées.
 - .8 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.
 - .3 Réseaux hydroniques.
 - .1 Canalisations rincées, remplies et mises à l'air libre.
 - .2 Pompes tournant dans le bon sens.
 - .3 Filtres en place et paniers propres.
 - .4 Robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts.
 - .5 Robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.
 - .6 Systèmes de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.

1.9 ÉCARTS DE RÉGLAGE PAR RAPPORT AUX VALEURS THÉORIQUES

- .1 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes jusqu'à l'obtention de résultats ne présentant pas plus que les écarts suivants, en plus ou en moins, par rapport aux valeurs théoriques.
 - .1 systèmes de CVCA : plus 5 %, moins 5 %.

1.10 ÉCARTS ENTRE LES VALEURS MESURÉES ET LES VALEURS RÉELLES

- .1 Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 2 % près, aux valeurs réelles.

1.11 INSTRUMENTS DE MESURE

- .1 Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre à l'Ingénieur une liste des instruments qui seront utilisés, avec leur numéro de série.
- .2 Étalonner les instruments conformément aux exigences de la norme ou du document de référence le plus rigoureux relatif aux systèmes de CVCA ou autres soumis aux opérations d'ERE.
- .3 Étalonner les instruments dans les trois mois qui précèdent le début des opérations d'ERE. Fournir à l'Ingénieur une attestation d'étalonnage.

1.12 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre ce qui suit :
- .2 La méthode proposée pour effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes si elle diffère de la méthode décrite dans la norme ou le document de référence retenu.

1.13 RAPPORT PRÉLIMINAIRE

- .1 Avant de soumettre officiellement le rapport d'ERE à l'Ingénieur, soumettre, aux fins de vérification et d'approbation, un rapport préliminaire dans lequel doit être indiqué ce qui suit :
 - .1 Les détails concernant les instruments utilisés.
 - .2 Les détails concernant la méthode d'ERE employée.
 - .3 Les méthodes de calcul employées.
 - .4 Des récapitulations.

1.14 RAPPORT D'ERE

- .1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE.
- .2 Les résultats doivent être exprimés en unités SI dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :
 - .1 Les dessins à verser au dossier du projet.
 - .2 Les schémas de principe des systèmes visés.

- .3 Soumettre à l'Ingénieur, aux fins de vérification et d'approbation, trois exemplaires du rapport d'ERE, en français dans des cahiers à anneaux D comportant des séparateurs à onglet.

1.15 VÉRIFICATION DES DONNÉES

- .1 Les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par l'Ingénieur.
- .2 Assurer le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 30 % des mesures enregistrées.
- .3 L'Ingénieur détermine le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.
- .4 Reprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage jusqu'à ce que les résultats satisfassent l'Ingénieur, et assumer les frais de ces travaux.

1.16 RÉGLAGES

- .1 Une fois les opérations d'ERE terminées à la satisfaction de l'Ingénieur, remettre en place les gardes des organes d'entraînement ou de transmission, fermer les portes et les trappes de visite, bloquer les dispositifs de réglage en position de fonctionnement et vérifier si les capteurs sont réglés aux points de consigne requis.
- .2 Marquer les positions de réglage de façon permanente; ces dernières ne doivent pas être effacées ni recouvertes d'aucune façon.
- .3 Lorsque des poulies « ajustables » sont utilisées sur des entraînements à courroie ayant un moteur de 10 HP ou plus, lorsque les mesures et ajustements sont terminés, remplacer la poulie ajustable par une poulie fixe.
- .4 Lorsqu'une des poulies fixes est utilisée, il est nécessaire de changer la vitesse de rotation, faire le remplacement requis selon les pratiques établies en tenant compte de la masse à accélérer et la puissance et le couple de démarrage du moteur.
- .5 Les poulies de remplacement sont de la responsabilité de la spécialité fournisseur de l'équipement.

1.17 FIN DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes ne doivent être considérées terminées que lorsque le rapport final aura été approuvé par l'Ingénieur.

1.18 SYSTÈMES AÉRAULIQUES

- .1 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus rigoureuses énoncées dans la présente section ou dans les normes et les documents de référence pertinents du NEBB, de la SMACNA et de l'ASHRAE.
- .2 Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande/régulation prescrits dans la Division 23.
- .3 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être habilitées à fournir les services prescrits, selon les normes du NEBB.

- .4 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant habilité à fournir les services prescrits, selon les normes du NEBB.
- .5 Les relevés à effectuer portent notamment sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande/régulation visés : la vitesse de l'air, la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température (au bulbe sec, au bulbe humide, le point de rosée), la section des conduits d'air, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension, les niveaux de bruit et de vibration.
- .6 Les points de mesure, dans le cas des appareils, sont notamment situés aux endroits suivants, selon le cas :
 - .1 À l'entrée et à la sortie des registres, des filtres, des batteries de chauffage et de refroidissement, des humidificateurs, des ventilateurs et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions.
 - .2 Aux régulateurs et aux dispositifs et appareils commandés.
- .7 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, sont notamment situés aux endroits suivants, selon le cas : aux conduits d'air principaux, aux conduits de dérivation principaux et secondaires et aux conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles, grilles à registre ou diffuseurs).

1.19 AUTRES EXIGENCES CONCERNANT LES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Généralités.
 - .1 Exigences générales applicables aux ouvrages ou travaux décrits dans le présent article.
 - .2 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.
 - .3 Assurance de la qualité : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 INTRODUCTION

- .1 L'Entrepreneur devra suivre à la lettre tous les règlements provinciaux (spécialement ceux de la CNESST) en ce qui concerne la sécurité du public, des travailleurs et des tiers. Pour ce projet, l'Entrepreneur devra aussi s'informer auprès de la CSSWL des Règlements internes de sécurité et de protection du public. L'Entrepreneur devra se référer aux guides et directives de la CSSWL présentés dans ce document.
- .2 Le présent document a été préparé afin de définir les objectifs à atteindre et de spécifier les méthodes de nettoyage. Toute méthodologie de nettoyage, autre que celle décrite dans ce document, devra être soumise au Propriétaire ainsi qu'au Professionnel pour approbation.

1.2 TRAVAUX

- .1 Les procédures de contrôle de poussières et de traitement de l'air décrites dans l'article 3.6 doivent être respectées en tout temps pour la réalisation des travaux suivant :
 - .1 Percer, fournir et poser les portes d'accès coupe-feu architecturales aux endroits requis afin de permettre l'assainissement complet du réseau de conduits et de ses équipements et accessoires;
 - .2 Percer, fournir et poser les portes d'accès aux endroits requis afin de permettre l'assainissement complet du réseau de conduits et de ses équipements;
 - .3 Effectuer les percements de matériaux qui seront nécessaires à l'installation de portes d'accès ou de portes architecturales.
- .2 L'Entrepreneur est responsable de protéger les lieux de façon à éviter tout dommage causé aux éléments présents dans les locaux que desservent les systèmes de CVCA, notamment le mobilier, les revêtements de plancher, les plafonds et les cloisons.
- .3 L'Entrepreneur doit entreprendre l'assainissement des systèmes dans l'état où ils étaient le jour de l'attribution du contrat.
- .4 Le système de ventilation visé dans le cadre du présent contrat de nettoyage des conduits et système de ventilation est le suivant :
 - .1 Système d'évacuation VE-2 (évacuation blocs sanitaires 133 et 135), capacité de 302 l/s (640 PCM), moteur de 1/4 HP. Le ventilateur d'évacuation est localisé sur la toiture du bâtiment.
 - .2 Les travaux de nettoyage incluent tous les conduits et les grilles d'évacuation raccordés au réseau.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Aire de travail : secteur où les travaux sont exécutés et/ou pourraient déranger les poussières.
- .2 Aire occupée : secteur du bâtiment situé à l'extérieur de l'aire de travail.
- .3 Essai PAO (polyalphaoléfine): méthode d'essai utilisée comme épreuve de fuite du filtre HEPA pour déterminer l'intégrité des extracteurs d'air.

- .4 Feuille de polyéthylène : matière plastique étanche ou indéchirable utilisée afin d'obtenir une membrane continue permettant de protéger les surfaces sous-jacentes des dommages qui peuvent être causés par l'eau et pour empêcher toute fuite de poussières pouvant contaminer les aires occupées.
- .5 Filtre HEPA : filtre à haute efficacité capable de capter et de retenir 99,97% de toutes les particules d'une dimension égale à 0,3 µm.
- .6 Pression négative : pression réduite dans l'aire de travail établie en soutirant l'air directement de ce secteur et en l'évacuant à l'extérieur de ce même secteur ou du bâtiment.
- .7 Professionnel : expert-conseil, ingénieur, architecte et/ou son représentant pour la gestion des travaux d'assainissement et l'échantillonnage de l'air et sur les surfaces durant les travaux.

1.4 RÉGLEMENTATION

- .1 Les travaux d'assainissement doivent être réalisés conformément à la législation et aux lignes directrices applicables en matière de santé et de sécurité du travail et d'assainissement :
 - .1 ANSI/IEEE 957-1987: Guide for Cleaning Insulators;
 - .2 Associated Air Balance Council. MN-1-2002: National Standards for Total System Balance.
 - .3 CAN/CSA Z460-13 : Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes;
 - .4 CAN/ULC-S702-97 : Isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments;
 - .5 Code de sécurité pour les travaux de construction (c. S-2.1, r. 4);
 - .6 Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST). Guide des appareils de protection respiratoire utilisés au Québec;
 - .7 Lara, Jaime et Mireille Vennes. Guide pratique de protection respiratoire, Guide technique R-319. Montréal, IRSST/CSST, 2002;
 - .8 Loi sur la santé et la sécurité du travail (c. S-2.1);
 - .9 Loi sur le transport des marchandises dangereuses (1992, c. 34);
 - .10 National Air Duct Cleaners Association (NADCA). ACR-2013: Assessment, Cleaning & Restoration of HVAC Systems;
 - .11 National Air Duct Cleaners Association (NADCA). Understanding Microbial Contamination in HVAC Systems, 1996;
 - .12 National Environmental Balancing Bureau (NEBB). Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems, 1998;
 - .13 North American Insulation Manufacturers Association (NAIMA). Cleaning Fibrous Glass Insulated Air Duct Systems, 1993;
 - .14 Règlement sur la santé et la sécurité du travail (c. S-2.1, r. 13);
 - .15 Règlement sur les matières dangereuses (c. Q-2, r. 32);
 - .16 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA). HVAC Duct Construction Standards-Metal & Flexible, 1985;

- .17 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA). HVAC Systems – Testing, Adjusting and Balancing, 2002;
- .18 United States Environmental Protection Agency. Building Air Quality (EPA), décembre 1991.
- .2 L'Entrepreneur doit exécuter tous les travaux conformément aux exigences de la législation et des lignes directrices applicables. En cas de divergences entre ces exigences et celles prévues dans le devis, appliquer les plus rigoureuses d'entre elles.

1.5 EXIGENCES PARTICULIÈRES

- .1 Les systèmes devront être fonctionnels à la fin de chaque quart de travail.
- .2 L'utilisation de compresseurs extérieurs est interdite.
- .3 Aucune réclamation attribuable à l'ignorance des conditions locales ne sera prise en considération.
- .4 L'Entrepreneur doit fournir toute main-d'œuvre et tout équipement nécessaire à l'assainissement de l'ensemble des matières et éléments faisant l'objet de la présente section de devis de manière à exécuter l'ensemble des travaux dans les délais voulus. Cela comprend aussi l'amélioration du climat, de la qualité de l'air environnant afin de réduire la concentration en poussières aéroportées ou les odeurs et la réduction du bruit, et ce, à la satisfaction du Propriétaire ou de son représentant.
- .5 L'Entrepreneur doit procéder à la manipulation et à l'élimination des déchets, y compris ceux qui sont contaminés, selon les exigences de cette section de devis et en utilisant les accès fournis.
- .6 L'Entrepreneur doit coordonner avec le Propriétaire la mise hors fonction, si elle est possible, et la remise en marche de tout système de CVCA, comme il est requis pour des travaux de ce genre.
- .7 L'Entrepreneur doit offrir les services d'un contremaître général sur le chantier, qui soit autorisé à surveiller tous les aspects et la planification du travail, de la santé et sécurité sur le chantier ainsi que les besoins en main-d'œuvre et en équipement, la direction des communications et la coordination avec le Professionnel et le Propriétaire ou son représentant.
- .8 L'Entrepreneur doit également mettre à disposition un contremaître d'équipe, qui soit chargé de tous les aspects concernant la main-d'œuvre, l'équipement et la production.
- .9 L'Entrepreneur doit effectuer le travail de manière à garantir qu'aucune dispersion de poussières aéroportées et de débris ni qu'aucune fuite d'eau ne contamine jamais les aires de travail se trouvant sous sa responsabilité.
- .10 L'Entrepreneur doit s'assurer que, au moment de son application, la procédure de travail respecte les exigences fédérales, provinciales et locales en vigueur.
- .11 L'Entrepreneur doit prévoir et fournir tous les équipements, tous les matériaux et toute la main-d'œuvre nécessaire au raccordement des équipements de nettoyage (aspirateur et compresseur) aux différents services requis, comme les services d'électricité, d'eau, de drainage et d'élimination des déchets.

- .12 L'Entrepreneur est responsable de fournir la main-d'œuvre nécessaire, la formation et les équipements de levage conformes et d'accès en hauteur adéquats pour effectuer les travaux.
- .13 L'Entrepreneur est responsable de fournir les équipements d'éclairages pour effectuer les travaux dans les endroits sombres.
- .14 L'Entrepreneur doit prévoir les équipements de sécurité pour effectuer les travaux en hauteur selon la législation en vigueur. De plus, il devra suivre les restrictions de limite de la dalle selon les documents d'appel d'offres.
- .15 L'Entrepreneur est responsable de fournir l'appareil de protection respiratoire adéquat aux travailleurs, comme le spécifie l'IRSST dans son Guide des appareils de protection respiratoire utilisés au Québec ou tout autre organisme homologué par la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST), du Québec.
- .16 Avant d'entreprendre tout travail l'Entrepreneur doit à ses frais : fournir aux travailleurs tous les équipements nécessaires et appliquer toutes les mesures prévues dans la norme canadienne CAN/CSA Z460-13, Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes.
 - .1 Aux frais de l'Entrepreneur, un électricien certifié devra certifier qu'à la suite de l'application de la procédure de cadenassage que l'énergie électrique est vraiment absente sur les équipements.
- .17 Le Professionnel procédera à des inspections et à un échantillonnage de l'air et sur les surfaces durant les travaux d'assainissement.
 - .1 Les coûts de surveillances, d'inspection et d'échantillonnage résultant de lacunes de l'Entrepreneur seront à la charge de ce dernier.

1.6 CONDITIONS DE CHANTIER

- .1 Tous les paliers, tous les escaliers et toutes les sorties ainsi que les équipements de secours doivent être accessibles en tout temps durant les travaux d'assainissement.
- .2 Selon les exigences de la CSSWL, l'Entrepreneur aura la responsabilité de protéger les détecteurs de fumée et d'alarme de feu pendant les travaux et de s'assurer que la protection des détecteurs a été retirée à la fin de chaque quart de travail.
- .3 Les avertisseurs d'incendie et les détecteurs de fumée doivent demeurer actifs pour toute la durée des travaux d'assainissement.
- .4 Tous les frais occasionnés par le non-respect de cette exigence seront à la charge de l'Entrepreneur.

1.7 CONFIGURATION DU TRAVAIL

- .1 L'Entrepreneur doit coordonner avec le Propriétaire ou son représentant :
 - .1 Le lieu d'entreposage des produits et des équipements de l'Entrepreneur;
 - .2 L'accès au site.
 - .3 L'arrêt des systèmes.

- .2 Si aucun lieu d'entreposage des produits et des équipements n'est pas ou plus offert par le Propriétaire, pendant les travaux, l'Entrepreneur devra avoir recours à une solution alternative extérieure sans frais supplémentaires pour le Propriétaire.
- .3 L'Entrepreneur doit effectuer une inspection des dommages existants avant le début des travaux d'assainissement et remettre un rapport de ces dommages au Professionnel.
- .4 L'Entrepreneur doit protéger l'ensemble du mobilier de l'aire de travail avant d'effectuer les travaux.
- .5 L'Entrepreneur doit effectuer les travaux d'assainissement conformément aux prescriptions de la partie 3 « Exécution » de la présente section de devis.
- .6 L'Entrepreneur devra en cours de chantier à identifier sur les plans de ventilation l'avancement des travaux, l'emplacement de toutes les nouvelles ouvertures pratiquées dans les systèmes à des fins d'assainissement, les observations ainsi que des tracés linéaires de conduits manquants. De plus il devra permettre au Professionnel de les consulter en tout temps.

1.8 CALENDRIER DES TRAVAUX

- .1 L'Entrepreneur doit coordonner les travaux afin de respecter l'échéancier soumis par le Propriétaire, en conformité avec toutes les exigences de la présente section de devis.
- .2 L'Entrepreneur doit soumettre tout changement apporté à l'échéancier au Propriétaire ou à son représentant pour approbation.
- .3 L'Entrepreneur devra fournir un horaire détaillé de sa planification du projet avant le début du projet pour des fins d'approbation. Cet horaire sera remis au Professionnel pour vérification et devra être tenu à jour toutes les semaines.

1.9 QUALIFICATIONS

- .1 Les travaux doivent être réalisés par une firme spécialisée en assainissement d'équipements et d'accessoires de ventilation et membre de la National Air Duct Cleaners Association (NADCA).
- .2 Un minimum de deux (2) membres du personnel de l'Entrepreneur doivent posséder une attestation prouvant qu'ils ont assisté à la formation pour la certification ASCS (Air Duct Cleaners Specialist) par la National Air Duct Cleaners Association (NADCA) et un membre du personnel certifié ASCS doit être présent sur le site tout au long des travaux.
- .3 Tous les membres du personnel doivent avoir suivi le cours Santé et sécurité générale sur les chantiers de construction (ASP Construction).
- .4 Tous les membres du personnel doivent avoir suivi une formation et la mise à jour sur le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT-CGH).
- .5 L'Entrepreneur spécialisé en assainissement d'équipements et d'accessoires de ventilation doit être détenteur d'un permis en règle de la Régie du bâtiment du Québec (RBQ, catégorie 15.8).
- .6 Tous les travaux de cette section de devis, incluant les travaux électriques, mécaniques et de menuiserie, doivent être exécutés par des personnes licenciées, expérimentées et qualifiées.

1.10 CONTREMAÎTRE ET PERSONNEL DE L'ENTREPRENEUR

- .1 Le Contremaître de l'Entrepreneur spécialisé doit être sur le chantier en tout temps. Si cette exigence n'est pas respectée, le travail sera immédiatement arrêté, sans frais additionnels pour le Propriétaire.
- .2 Remplacer des membres du personnel de l'Entrepreneur par des personnes approuvées dans les trois (3) jours suivant la réception d'une requête écrite du Propriétaire. Le Propriétaire se réserve le droit de demander le changement de membres du personnel sans explication.

1.11 DOCUMENTS À SOUMETTRE

- .1 L'Entrepreneur doit soumettre avant le début des travaux d'assainissement :
 - .1 Le nom et une preuve d'identité :
 - a) du Contremaître général;
 - b) des contremaîtres d'équipe.
 - .2 Un calendrier des travaux pour chacune des phases des travaux comportant :
 - a) la durée des travaux d'assainissement pour chaque section des systèmes de CVCA;
 - b) le nombre de travailleurs prévu quotidiennement.
 - .3 Des dessins détaillant :
 - a) le phasage des travaux d'assainissement et les secteurs destinés aux travailleurs et aux déchets;
 - b) tout écart par rapport à la section de devis, à la procédure ou aux plans.
 - .4 Toutes les attestations, les certificats et les preuves de formations, de qualification et autres documents demandés dans le présent devis.
 - .5 La documentation, y compris les résultats d'essai et la fiche signalétique des produits utilisés ou de tous autres matériaux employés durant les travaux d'assainissement.
 - .6 Un relevé identifiant, avant le début de la préparation du chantier, les dommages observés dans les aires où des travaux d'assainissement seront effectués ainsi que les aires parcourues lors du transport des déchets.
- .2 L'Entrepreneur doit soumettre, par écrit, tous les changements apportés au calendrier des travaux d'assainissement qu'il a établi qui peut affecter l'échéancier fourni par le Propriétaire et qui survient en cours de réalisation des travaux.

1.12 PROTECTION DES TRAVAILLEURS

- .1 Général :
 - .1 Donner les instructions au personnel avant de lui permettre l'accès à l'aire de travail. Ces instructions doivent inclure une formation sur l'utilisation des appareils de protection respiratoire et porter également sur les vêtements, les procédures d'entrée et de sortie du chantier, les procédures de travail et les mesures de protection;

- .2 Il est strictement défendu aux travailleurs de manger, de boire, de fumer ou de mâcher de la gomme sur le chantier, excepté aux endroits clairement indiqués à l'extérieur de l'aire de travail;
- .3 Assurer la protection intégrale des travailleurs en cas de possibilité de dérangement de débris ou de poussières.
- .2 Appareil de protection respiratoire :
 - .1 Fournir l'appareil de protection respiratoire approprié aux personnes devant pénétrer dans l'aire de travail;
 - a) Fournir et utiliser un appareil type demi-masque muni d'un filtre P-100 dans le cadre des travaux.
 - b) Dans le cadre des travaux en présence de contaminants tels que l'amiante, la moisissure, la silice, le plomb ou tout autres contaminant, fournir et utiliser un appareil à épuration d'air motorisé de type masque complet muni d'un filtre HEPA.
 - .2 Tous les appareils de protection respiratoire doivent être approuvés par le National Institute of Occupational Safety and Health et apparaître dans le Guide des appareils de protection respiratoire utilisés au Québec, publié par l'IRSST;
 - .3 Tous les travailleurs doivent soumettre une copie de la carte d'essai d'ajustement qualitatif démontrant que l'appareil de protection respiratoire qui leur a été personnellement attribué a été vérifié avec succès. Vérifier les filtres utilisés conformément aux normes du fabricant et les remplacer au besoin;
 - .4 Toute personne dont la barbe ou la moustache peut affecter l'étanchéité de l'appareil de protection respiratoire sur le visage se verra interdire l'accès à l'aire de travail.
- .3 Autres équipements de protection :
 - .1 Fournir aux travailleurs une combinaison protectrice avec capuchon;
 - .2 Fournir aux travailleurs des couvre-chaussures jetables;
 - .3 Fournir aux travailleurs des gants de travail appropriés (nitrile) à usage unique.

1.13 ASSURANCE QUALITÉ

- .1 L'Entrepreneur doit assainir les composantes des systèmes de CVCA selon les méthodes décrites dans cette section de devis jusqu'à ce qu'il atteigne les résultats suivants :
 - .1 Dans le cas de surfaces non poreuses, la présence d'une quantité de poussières inférieure à 0,75 mg/100 cm²;
 - .2 Concernant les surfaces poreuses, aucune différence visuelle sous une lumière de 100 W après quatre (4) échantillonnages successifs de poussières effectués à l'aide d'un aspirateur commercial ayant un débit d'air de 105 pi/min et équipé d'un filtre HEPA.

1.14 RAPPORT FINAL

- .1 Le rapport remis au Professionnel doit détailler les travaux réalisés, les équipements et méthodes de travail utilisés ainsi que les imprévus ayant pu se produire au cours des travaux, ainsi que les résultats des mesures débits réalisées.

- .2 Une photo avant et après le nettoyage de chaque composante ainsi que les photos de l'amont et de l'aval de l'intérieur des conduits à chaque accès utilisé, avant et après l'assainissement, doivent être fournies en format électronique.
- .3 Un fichier Excel incluant ce qui suit doit être fourni :
 - .1 Le numéro de chaque système;
 - .2 Le numéro d'accès;
 - .3 Un lien sur les fichiers photographiques avant et après l'assainissement;
 - .4 L'indication « Amont » ou « Aval »;
 - .5 La date de nettoyage.
- .4 Une fois les travaux terminés, l'Entrepreneur doit soumettre au Professionnel une (1) copie des plans mécaniques des systèmes de CVCA disponibles, indiquant l'emplacement de toutes les nouvelles ouvertures pratiquées dans les systèmes à des fins d'assainissement ainsi que les références aux notes et aux observations.

Partie 2 Équipements et produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les équipements et les produits apportés sur le chantier doivent être propres et en bon état. On ne doit pouvoir y déceler aucune trace de débris, de poussières ou de matières fibreuses. Les équipements ou les produits à usage unique (jetables) doivent être neufs.
- .2 Fournir tous les équipements et les matériaux requis pour exécuter le nettoyage des composantes du système de ventilation.
- .3 L'entrepreneur devra fournir toute la main-d'œuvre pour l'installation et l'opération de ses équipements pour effectuer les travaux ainsi que toute la main-d'œuvre requise pour exécuter un travail complet tel qu'il est indiqué dans le présent devis. Le nettoyage et la protection des locaux et de l'édifice seront effectués par la présente compagnie.
- .4 La méthode utilisée pour le nettoyage des réseaux de conduits sera du type "suction-pulsion".
- .5 Les équipements requis tels que compresseurs d'air, système d'aspiration et de filtration, ainsi que les conduits flexibles, filtres, produits de nettoyage, aspirateur, etc. devront être fournis par la firme de nettoyage; aucun équipement du propriétaire ne doit être utilisé pour effectuer les travaux.

2.2 COLLECTEUR DE POUSSIÈRES

- .1 Le collecteur de poussières doit être portatif (monté sur roues).
- .2 Le ventilateur doit avoir une capacité de 4 000 CFM (pour une pression statique de 1 à 5 po) et doit maintenir en tout temps une pression statique minimale de 1 po.
- .3 La partie filtrante doit comprendre des filtres à sacs et une sortie d'air avec filtres finaux HEPA (obligatoire en tout temps). Les filtres HEPA doivent avoir une efficacité minimale de 99,97 % pour les poussières de 0,3 µm. Le collecteur doit avoir subi l'essai PAO avant le début des travaux.

- .4 Les filtres utilisés doivent être neufs et conformes aux normes du fabricant, et remplacés au besoin ou à la demande du Professionnel.

2.3 EXTRACTEUR D'AIR

- .1 L'extracteur d'air doit être portatif (monté sur roues).
- .2 Le ventilateur doit avoir une capacité minimum de 1 500 CFM.
- .3 La partie filtrante doit comprendre des filtres à sacs et une sortie d'air avec filtres finaux HEPA (obligatoire en tout temps). Les filtres HEPA doivent avoir une efficacité minimale de 99,97 % pour les poussières de 0,3 µm. L'extracteur d'air doit avoir subi l'essai PAO avant le début des travaux.
- .4 Les filtres utilisés doivent être neufs et conformes aux normes du fabricant, et remplacés au besoin ou à la demande du Professionnel.

2.4 ASPIRATEUR

- .1 La partie filtrante doit comprendre des filtres à sac et une sortie d'air avec filtres finaux HEPA (obligatoire en tout temps). Les filtres HEPA doivent avoir une efficacité minimale de 99,97 % pour les poussières de 0,3 µm. L'aspirateur doit avoir subi l'essai PAO avant le début des travaux.
- .2 Les filtres utilisés doivent être neufs et conformes aux normes du fabricant, et remplacés au besoin ou à la demande du Professionnel.
- .3 Pour les travaux près d'équipements électriques et/ou électroniques, des aspirateurs avec filtres et boyaux antistatiques doivent être utilisés.

2.5 PRODUITS DE NETTOYAGE

- .1 L'entrepreneur devra fournir tous les produits nécessaires à la bonne exécution de son travail.
- .2 Tous les produits de nettoyage utilisés doivent répondre aux normes de référence en vigueur.
- .3 Tous les produits et solutions utilisés devront être conçus en référence aux types de saletés accumulées sur les matériaux à nettoyer, sans endommager les surfaces de ceux-ci. Ils seront recommandés par le fabricant du produit de nettoyage et utilisés de la façon prescrite par celui-ci.
- .4 Les produits ne doivent pas avoir d'effets polluants ou dommageables sur l'équipement, les locaux et l'environnement ni être intoxicants, cancérigènes ou incommodants pour les occupants. De plus, afin d'éviter le déséquilibre des systèmes de CVCA ainsi que le jaunissement des murs, et afin de protéger la qualité de l'air intérieur, l'utilisation de vernis, de colles et autres scellants ou produits destinés à coller les poussières sur la paroi des conduits est strictement interdite.
- .5 Aucune surface de finition ne doit être endommagée par les produits utilisés.
- .6 L'Entrepreneur devra fournir les fiches toxicologiques (ou MSDS) de chaque produit de nettoyage utilisé pour approbation au représentant de la CSSWL avant le début des travaux.

- .7 Aucun produit toxique ou odorant ne doit demeurer sur les surfaces traitées.

2.6 PORTES D'ACCÈS

- .1 Les portes d'accès pour conduits rectangulaires devront être ajustées à l'aide d'une garniture pour devenir hermétiques. L'Entrepreneur doit fournir les dessins d'atelier avant le début des travaux.
- .2 Les portes d'accès devront être de type Ductmate pour conduits circulaires. L'arc de cercle de chaque porte installée devra être similaire à l'arc de cercle du conduit. L'Entrepreneur doit fournir les dessins d'atelier avant le début des travaux.
- .3 Les portes d'accès apparentes doivent recouvert d'un apprêt et être de la même texture et peintes de la même couleur que le conduit. De plus elles doivent être munies de chaînes de sécurité.
- .4 Aucune fibre de verre ne devra être visible au pourtour des portes ou des panneaux d'accès installés. L'Entrepreneur doit découper proprement et enlever l'isolant qui se trouve à l'extérieur des gaines de ventilation, mais seulement la portion nécessaire à l'accomplissement des travaux. À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit isoler à nouveau toutes les gaines aux points d'accès et installer un nouveau pare-vapeur semblable au précédent.
- .5 Les ouvertures et les trous existants qui ne sont pas nécessaires aux fonctions de l'équipement devront être réparés, bouchés et calfeutrés.
- .1 Toutes les ouvertures existantes créées à la suite de la démolition de parties du système de ventilation doivent également être scellées.
- .6 Les gaines ou composantes nettoyées non raccordées ou à raccorder ultérieurement devront être obstruées temporairement de façon efficace à l'aide de feuilles de polyéthylène et scellées au moyen de ruban adhésif.
- .7 Les portes d'accès architecturales doivent être en acier recouvert d'un apprêt et être de type coupe-feu. Elles doivent être de la même texture et peintes de la même couleur que le mur ou le plafond.
- .8 Pour les ouvertures inférieures à 100 mm sur 100 mm, dans les conduits existants à conserver, l'utilisation de plaques d'acier galvanisé découpées (avec isolant acoustique, si nécessaire) d'épaisseur égale ou supérieure à celle du matériel existant est autorisée.
- .9 Les ouvertures rondes bouchées au moyen de capuchons préfabriqués en plastique ne sont pas permises.
- .10 L'emplacement de chaque porte d'accès ou ouverture dans les conduits doit être approuvé par le Propriétaire ou son représentant et être identifié en rouge sur les dessins mécaniques de tous les systèmes de CVCA.

2.7 ENCEINTE MOBILE ET ÉCRANS ANTIPOUSSIÈRE

- .1 Enceinte mobile : enceinte mobile montée sur une plate-forme rigide mobile en aluminium et équipée d'un système de ventilation avec filtre HEPA.
- .2 Système d'écrans antipoussière : cloisons temporaires.

2.8 CALORIFUGE, COLLE, ATTACHE ET SCELLANT

- .1 Calorifuge élastomère unicellulaire :
 - .1 Panneau souple en mousse d'élastomère à cellules fermées, d'une épaisseur de 52 mm ou 13 mm.
 - .2 Colle : utiliser de la colle à prise rapide.
- .2 Ruban :
 - .1 Pour les joints, utiliser le ruban d'isolant adhésif noir d'une épaisseur de 2 mm et d'une largeur de 40 mm.
- .3 Attache :
 - .1 Cheville : utiliser des chevilles de 2,0 mm de diamètre qui soient d'une longueur adaptée à l'épaisseur du calorifuge avec une plaque de fixation perforée de 50 mm sur 50 mm;
 - .2 Rondelle de retenue : utiliser des rondelles de retenue en acier galvanisé d'un diamètre de 32 mm;
 - .3 Fixation : utiliser un mastic de fixation à prise rapide.
- .4 Scellant (enduit de surface) :
 - .1 Revêtement flexible ignifuge IAQ-8000.
- .5 Panneau rigide en fibres minérales :
 - .1 Pour les conduits d'une largeur inférieure à 1 000 mm : deux panneaux de 25 mm d'épaisseur chacun conforme à la norme CAN/ULC-S702-97;
 - .2 Pour les conduits d'une largeur supérieure à 1 000 mm : trois panneaux de 25 mm d'épaisseur chacun conforme à la norme CAN/ULC-S702-97;
 - .3 Pour la tuyauterie : enveloppe préformée en fibres de verre liées à l'aide 3^ode résine thermodurcissable. Température maximale de service de 454 °C (850 °F);
 - .4 Colle lavable servant à coller le chemisage en toile de canevas : 4^o
 - .5 Chemisage en toile de canevas : toile de coton, à armure unie, 5^ohomologuée par les Laboratoires des Assureurs du Canada (ULC), d'une masse de 220 g/m²;
 - .6 Colle servant à coller le calorifuge aux surfaces métalliques : utiliser de 6^ola colle à prise rapide de type Foster 80-23.

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Le réseau de conduits à nettoyer consiste en des conduits rigides en acier galvanisé.
- .2 La méthode utilisée pour le nettoyage du réseau d'évacuation d'air sera du type « pulsion-suction ».
- .3 Aucune ouverture ne devra être pratiquée dans des conduits flexibles.

- .4 La pression d'air utilisée pour les buses de nettoyage ainsi que les pressions négatives d'aspiration devront correspondre aux types de construction des conduits à nettoyer et à leur pression d'opération.
- .5 Le nettoyage des conduits devra être exécuté par une compagnie spécialisée dans ce genre de travaux et indépendante de l'entrepreneur en ventilation.

3.2 TRAVAUX PRÉPARATIFS

- .1 L'Entrepreneur doit identifier le câblage traversant l'aire de travail et devant rester actif et en place.
- .2 L'Entrepreneur doit effectuer une inspection des dommages existants avant le début des travaux et remettre un rapport de ces dommages au Professionnel.
- .3 L'Entrepreneur doit couvrir et protéger de façon étanche, l'ensemble du mobilier présent dans l'aire de travail à l'aide de feuilles de polyéthylène en laissant suffisamment d'espace pour ventiler les équipements électriques et/ou électroniques en marche et/ou dégageant de la chaleur.
- .4 L'Entrepreneur doit effectuer le zonage des conduits afin d'éviter toute migration de poussières vers des sections de conduit qui ont été assainies.
- .5 L'Entrepreneur doit établir une pression négative suffisante dans les conduits en positionnant les extracteurs d'air en aval des travaux d'assainissement afin d'éviter que les poussières et les débris ne contaminent les sections de conduit déjà nettoyées.
- .6 L'entrepreneur est tenu d'informer le Professionnel lorsqu'il y a des contaminants visibles ou suspectés.

3.3 SÉQUENCE D'EXÉCUTION

- .1 L'assainissement doit être effectué dans le sens du débit d'air.

3.4 REGISTRES D'ÉQUILIBRAGE ET AUTRES

- .1 L'Entrepreneur doit marquer la position des volets avant de procéder au nettoyage, puis il les remet au même endroit. Il en est de même pour les raccords, les registres coupe-feu, les registres de répartition, les ajustements de grilles, les diffuseurs et les grilles de retour.
- .2 L'Entrepreneur doit nettoyer les registres coupe-feu et les détecteurs de chaleur par aspiration. Il doit identifier et rapporter tout ajustement incorrect et toute fuite d'air associée à l'équipement.

3.5 ASSAINISSEMENT

- .1 L'Entrepreneur doit isoler la section de conduit à nettoyer au moyen de blocs en mousse de polyuréthane recouverts d'une feuille de polyéthylène. Établir une pression négative d'au moins 5 Pa dans la section de conduit en positionnant les extracteurs d'air en aval des travaux afin d'éviter que les débris et les poussières ne contaminent les sections de conduit déjà nettoyées.
- .2 Tous les diffuseurs et les retours d'air de tous les systèmes de ventilation devront être fermés par des feuilles de polyéthylène lors du nettoyage de ces systèmes de ventilation. Ils devront être scellés par de l'adhésif. Cela doit être étanche en tout temps.

- .3 Conduits dont l'intérieur n'est pas isolé :
 - .1 Le nettoyage à l'air comprimé ou au fouet est interdit;
 - .2 Privilégier la méthode mécanique robotisée;
 - .3 Brosser à sec par contact direct (brossage rotatif) et aspirer à l'aide d'un aspirateur HEPA;
 - .4 Nettoyer tous les accessoires, toutes les composantes et autres éléments d'une même section des systèmes de CVCA de façon à ce que les poussières d'une section en cours de nettoyage ne puissent passer dans une section déjà nettoyée.

3.6 PROCÉDURE DE PROTECTION ET DE CONTRÔLE DE POUSSIÈRE

- .1 Lors des travaux, l'Entrepreneur doit contrôler la génération et la dispersion de poussières afin de réduire au minimum l'exposition des travailleurs et du personnel dans toute l'aire de travail de la façon suivante :
 - .1 Pour toutes les interventions de percement, d'assainissement de décontamination d'unités, de conduits et de composantes de CVCA, l'Entrepreneur doit utiliser une enceinte de travail en pression négative fixe ou mobile montée sur roues, avec système de filtration HEPA et ériger un système d'écrans antipoussière entre l'enceinte mobile et la composante à traiter dans le but d'éviter la dispersion de poussières contaminées par une croissance de moisissures ou par de l'amiante dans l'entre plafond;
 - .2 Une fois les préparatifs terminés, enfilez les équipements de protection individuels de la façon suivante :
 - a) Enfiler la combinaison protectrice;
 - b) Mettre l'appareil de protection respiratoire adéquat. Vérifier l'ajustement de l'appareil de protection respiratoire en effectuant les essais de pression positive et de pression négative;
 - c) Dans le cas de l'utilisation d'un demi-masque, enfilez les lunettes de protection;
 - d) Mettre le capuchon de la combinaison par-dessus les courroies de l'appareil de protection respiratoire;
 - e) S'assurer que les élastiques au bas des jambes de la combinaison se trouvent par-dessus les chaussures de protection. Utiliser du ruban adhésif au besoin;
 - f) Enfiler les gants tout en veillant à ce que les manches de la combinaison les couvrent. Utiliser du ruban adhésif au besoin;
 - g) Procéder aux travaux d'assainissement et de décontamination.
 - .3 L'Entrepreneur doit fournir un nombre d'extracteurs d'air suffisant pour maintenir, en tout temps, une concentration de poussières aéroportées dans l'aire de travail inférieure à la valeur de référence relevée avant que les travaux ne commencent;
 - .4 L'Entrepreneur doit faire fonctionner les extracteurs d'air continuellement, de l'achèvement des préparatifs jusqu'à la mise en marche des systèmes de CVCA faisant l'objet des travaux;
 - .5 L'Entrepreneur doit aménager, si nécessaire, une source d'air d'appoint;

- .6 L'Entrepreneur doit remplacer au besoin le filtre HEPA afin de maintenir le différentiel de pression requis et l'intégrité des appareils;
 - .7 Avant le début des travaux, l'Entrepreneur doit vérifier et tester l'efficacité de tous les extracteurs d'air, les aspirateurs et les collecteurs de poussières, peu importe qu'ils évacuent l'air à l'intérieur ou à l'extérieur du bâtiment, y compris des conduits d'évacuation d'air, au début et à la fin de chaque quart de travail. Remplacer immédiatement les appareils défectueux;
 - .8 Tous les équipements filtrants doivent être certifiés HEPA et doivent avoir subi un essai PAO afin de prouver leur efficacité;
 - .9 L'Entrepreneur doit recouvrir tous les équipements déplacés ou transportés durant les travaux à l'aide d'une toile humide ou les placer dans un sac en polyéthylène propre;
 - .10 L'Entrepreneur doit nettoyer l'intérieur de chaque embout déconnecté des tuyaux d'aspiration d'air des unités de filtration qui seront déplacées sur une longueur de 24 po à l'aide d'un aspirateur HEPA avant de les sceller;
 - .11 Tous les tuyaux des collecteurs de poussières utilisés en pression positive doivent être neufs;
 - .12 L'Entrepreneur doit doubler tous les tuyaux des collecteurs de poussières utilisés en pression positive avec un autre tuyau neuf ayant un diamètre de 2 po plus grand et les sceller au tuyau interne aux deux extrémités;
 - .13 L'Entrepreneur doit placer un paillason à l'extérieur de l'entrée de l'enceinte pour capter les poussières des chaussures des travailleurs. Il doit nettoyer ce paillason à l'aide d'un aspirateur HEPA tous les jours;
 - .14 L'Entrepreneur doit garder les enceintes propres et en ordre;
 - .15 L'Entrepreneur doit veiller à ce que les systèmes de CVCA en marche qui alimentent les aires occupées voisines soient protégés contre toute saleté ou poussière résultant des travaux;
 - .16 L'Entrepreneur doit arrêter les travaux et apporter les correctifs nécessaires lorsque le différentiel de pression devient inférieur au seuil de 5 Pa. En aviser immédiatement le Professionnel;
 - .17 L'Entrepreneur ne doit pas déplacer l'enceinte mobile jusqu'à ce que celle-ci ait été nettoyée à fond et inspectée.
- .2 Procédure d'entrée dans l'aire de travail :
- .1 Avant de pénétrer dans l'aire, mettre un appareil de protection respiratoire muni d'un nouveau filtre ou d'un filtre vérifié, une combinaison protectrice et des gants de travail.
- .3 Procédure de sortie de l'aire de travail :
- .1 Avant de quitter l'aire, enlever le gros des débris et des poussières des équipements de protection individuels à l'aide d'un aspirateur HEPA ou d'un linge humide;
 - .2 retirer tous les équipements de protection individuels contaminés, excepté l'appareil de protection respiratoire. Déposer les combinaisons protectrices dans des contenants fermés en vue de leur élimination;
 - .3 nettoyer l'extérieur de son appareil de protection respiratoire avec une solution détergente avant de l'enlever. Retirer ensuite les filtres et les déposer dans le contenant prévu à cette fin, puis laver et rincer l'intérieur de l'appareil et jeter les filtres à la fin de chaque quart de travail.

3.7 PROTECTION DES ÉQUIPEMENTS

- .1 L'Entrepreneur s'assurera de protéger l'appareillage mécanique et électrique situé à proximité des travaux.
- .2 L'Entrepreneur protégera adéquatement tous les éléments (sondes, moteurs, actionneurs, etc.) présents sur le réseau des conduits ou sur les unités principales, avant de les remettre dans leur état original à la fin des travaux.
- .3 Redresser et remettre dans leur état original les ailettes de serpentins de chauffage, de réchauffage et de refroidissement qui ont été pliées.
- .4 L'Entrepreneur s'abstiendra de déposer sur le calorifugeage des conduits des objets, des équipements, des outils et des matériaux qui pourraient l'endommager.
- .5 L'Entrepreneur devra éviter de pénétrer dans les gaines dont l'intérieur est calorifugé. Le cas échéant il devra protéger l'isolant interne.
- .6 L'Entrepreneur réparera ou remplacera les éléments qu'il aura endommagés ou salis lors du nettoyage par des éléments identiques, et ce, sans coût supplémentaire pour le Propriétaire.

3.8 MANIPULATION DES DÉCHETS, DES ÉQUIPEMENTS ET DES MATÉRIAUX

- .1 Enlever de façon régulière, pendant le quart de travail et à la fin de celui-ci, tous les débris, rebuts et déchets;
- .2 L'Entrepreneur doit placer tous les déchets dans des sacs doublés et des conteneurs fermés et étanches localisés à l'extérieur du bâtiment.
- .3 Placer tous les débris contenus dans des sacs à déchets et susceptibles de les perforer dans des contenants rigides, comme des barils (plastique, métal ou carton);
- .4 Les conteneurs à déchets doivent :
 - .1 être ramassés et déposés à des périodes préapprouvées sans interrompre les activités des bâtiments environnants;
 - .2 être déposés aux endroits désignés par le Propriétaire;
 - .3 demeurer couverts et fermés tant qu'ils sont entreposés à proximité du bâtiment. Ces endroits doivent être maintenus propres en tout temps.
- .5 Après chaque chargement de déchets, nettoyer les routes empruntées ainsi que les secteurs de chargement.

3.9 SALUBRITÉ

- .1 Après chaque période de travail, l'aire de travail doit être laissée exempte de poussières et de débris résultant des travaux effectués sur les systèmes de CVCA. À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit nettoyer tous les planchers à l'aide d'un aspirateur HEPA et replier soigneusement toutes les feuilles de polyéthylène (recouvrant les murs, les planchers et autres). Le niveau de propreté doit être acceptable pour le Professionnel.

3.10 ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 L'Entrepreneur doit réparer tous les dommages qui n'ont pas été identifiés lors du relevé précédant les travaux d'assainissement.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Description et spécification des calorifuges de conduits d'air.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
 - .1 ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1, SI; Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
 - .2 ASTM C518, American Society for Testing and Materials International, (ASTM)
 - .3 ASTM B 209M, Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate (Metric).
 - .4 ASTM C 335, Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
 - .5 ASTM C 411, Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
 - .6 ASTM C 449/C 449M, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .7 ASTM C 547, Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
 - .8 ASTM C 553, Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
 - .9 ASTM C 612, Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
 - .10 ASTM C 795, Specification for Thermal Insulation for Use with Austenitic Stainless Steel.
 - .11 ASTM C 921, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .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.
- .3 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (C2004).
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S102(C2000), Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
 - .2 CAN/ULC-S701-01, Thermal Insulation Polystyrene, Boards and Pipe Covering.
- .5 Normes et codes de la dernière édition en vigueur.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.
 - .1 Éléments « DISSIMULÉS » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
 - .2 Éléments « APPARENTS » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).
 - .3 Complexes calorifuges : ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.
- .2 Codes ACIT
 - .1 CRD : Code Round Ductwork.
 - .2 CRF : Code Rectangular Finish.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

1.5 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS

- .1 Soumettre les instructions des fabricants visant la pose des matériaux calorifuges conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.
- .2 Les instructions doivent préciser les méthodes à utiliser de même que la qualité d'exécution exigée.

1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'ŒUVRE

- .1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois (3) années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits aux présentes, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT.

1.7 PRODUITS DE REMPLACEMENT

- .1 Pour tous les conduits d'air pré-isolés, aucun calorifuge supplémentaire n'est requis d'être ajouté.

Partie 2 Produits

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

- .1 Selon la norme CAN/ULC-S102.
- .2 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
- .3 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

2.2 ACCESSOIRES

- .1 Treillis :
 - .1 Tiges à souder rectangulaires, de 3,2 mm x 25 mm x 30 mm, en acier doux, à rondelle de 16 mm de diamètre, pour insertion à l'extrémité, permettant l'agrafage.
 - .2 Tiges à souder étamées, de 2,1 mm de diamètre, longueur selon les besoins, avec attaches plaquées 32 mm x 32 mm (attaches de blocage en nylon).
 - .3 Ruban autocollant pare-vapeur coté ULC, de 100 mm de largeur, inférieur à 25 pour la propagation de la flamme et inférieur à 50 pour le pouvoir fumigène.

2.3 ADHÉSIFS ET ENDUIT

- .1 Adhésif à pare-vapeur :
 - .1 Adhésif à prise rapide, ignifuge, résistant au feu, de couleur ambre claire, de consistance pour application au pinceau, convenant pour le collage ou le scellement des languettes de recouvrement pare-vapeur.
- .2 Adhésif de liaisonnement du calorifuge au métal :
 - .1 Utiliser le même adhésif que celui prescrit pour le collage et le scellement des chemises pare-vapeur.
- .3 Enduit pour chemise de toile :
 - .1 Enduit de recouvrement de calorifuge à base de résine, ignifuge, résistant au feu, de couleur blanche, de consistance pour application au pinceau ou pulvérisation, résistant à l'eau, au pétrole, aux solvants et acides faibles.

2.4 CIMENTS CALORIFUGES ET DE FINITION

- .1 Ciment calorifuge :
 - .1 Ciment calorifuge à base de fibre minérale, température d'utilisation jusqu'à 650 °C, densité à sec 640 kg/m³, de couleur grise.
- .2 Ciment de finition :
 - .1 Ciment calorifuge de finition à prise hydraulique, température d'utilisation jusqu'à 650 °C, densité à sec de 640 kg/m³, de couleur gris pâle.

2.5 MASTIC VAPORIFUGE D'INTÉRIEUR

- .1 Mastic vaporifuge, ignifuge, résistant au feu, convenant pour application comme fini sur membrane de renforcement ou comme scellant à joints.

2.6 ENDUITS ANTI-INTEMPÉRIES

- .1 Enduit pare-vapeur pour extérieur :
 - .1 Enduit protecteur de type pare-vapeur pour extérieur, ignifuge, résistant au feu, de consistance pour application à la truelle. Doit être renforcé d'une toile de verre lors de l'application.
- .2 Enduit imperméable pour extérieur :

- .1 Enduit protecteur, imperméable pour extérieur, ignifuge, résistant au feu, de consistance pour application à la truelle. Doit être renforcé d'une toile de verre lors de l'application.

2.7 CHEMISES

- .1 Chemise en toile
 - .1 Toile calorifuge, homologuée par les ULC, dont l'indice de propagation de la flamme est inférieur à 25 et le pouvoir fumigène inférieur à 50.
- .2 Aluminium de catégorie « A », conforme à la norme ACNOR HA.4-1975.
 - .1 Chemise en aluminium préenduite, à ondulations croisées 0,4 mm d'épaisseur. La chemise sera soumise à un traitement de conversion chimique et de nettoyage en cinq (5) temps avant l'application et la cuisson de deux (2) couches protectrices d'émail thermofixant bleu à base de polyester et de chromate de strontium sur la surface intérieure. La surface extérieure recevra l'application d'une couche d'émail thermofixant incolore, cuit au four. Joints longitudinaux et transversaux à recouvrement de 50 mm minimum.

2.8 SYSTÈMES DE CALORIFUGEAGE

- .1 Calorifugeage rigide humidifuge pour conduits d'air : température allant jusqu'à 120 °C (type C-1) :
 - .1 Matériau :
 - .1 Planche rigide en fibre de verre conforme à la norme ONGC 51-GR-10A, munie d'un revêtement pare-vapeur de type RFFRK, posé en usine, conforme à la norme ONGC 51-GP-52 et ayant les propriétés suivantes :
 - Densité : 48 kg/m³
 - Conductibilité thermique : 0,033 W.m./m²/°C
 - Indice de perméance : moins de 0,3 perm.
 - .2 Adhésif :
 - .1 Compatible avec le calorifuge.
 - .3 Finition :
 - .1 Sur les conduits et plénums apparents, fini avec une toile calorifuge homologuée ULC, collée avec un enduit ignifuge. Aucune finition supplémentaire n'est requise sur les conduits et plénums dissimulés.
- .2 Calorifuge souple humidifuge pour conduit d'air : température d'utilisation allant jusqu'à 120 °C (type C-2)
 - .1 Matériau :
 - .1 Matelas souple en fibre de verre, conforme à la norme ONGC 51-GP-11M, muni d'un revêtement pare-vapeur en aluminium renforcé, de type RFFRK, posé en usine, conforme à la norme ONGC-51-GP-52, type 1, et ayant les caractéristiques physiques suivantes :
 - Densité : 12 kg/m³
 - Conductibilité thermique : 0.0375W.m./m²/°C à 24°C
 - Indice de perméance : moins de 0,03 perm.

- .2 Adhésif :
 - .1 Compatible avec le calorifuge.
- .3 Finition :
 - .1 Sur les conduits et plénums apparents, envelopper le calorifuge avec un carton semi-rigide et recouvrir d'une toile calorifuge homologuée ULC, proprement collée.
 - .2 Sur les coudes circulaires, envelopper le calorifuge d'un ciment de finition tel que décrit à la clause 2.3 de la présente section et recouvrir d'une toile calorifuge homologuée ULC, proprement collée.
 - .3 Aucune finition supplémentaire n'est requise pour les conduits et plénums dissimulés.
- .3 Revêtement calorifuge/ignifuge souple pour conduits de pressurisation (type C-4)
 - .1 Matériau
 - .1 Revêtement souple 38 mm d'épaisseur fait de calcium-magnésium-silicate (CMS) homologué « ULC-HNKNC-FRD-3 », muni d'une chemise protectrice en aluminium renforcé posée en usine.
 - .2 Fixation
 - .1 Fixation mécanique seulement à l'aide de tiges en acier recouvert de cuivre et bande en acier.
 - .3 Finition
 - .1 Aucune finition requise en plus de la chemise protectrice posée en usine.

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Ne pas entreprendre le calorifugeage avant que les essais hydrostatiques nécessaires aient été complétés et les surfaces à recouvrir nettoyées et asséchées; les câbles ou rubans chauffants installés aux endroits requis et l'approbation obtenue de l'Ingénieur. Le calorifuge doit être propre et sec au moment de la pose et durant l'application de tout genre de fini.
- .2 Les travaux doivent être exécutés par des ouvriers qualifiés et de la façon la plus soignée possible.
- .3 Les pare-vapeur doivent être continus et recouvrir les surfaces calorifugées sans aucune interruption ou perforation aux étriers de suspension.
- .4 Poser les matériaux calorifugés, les accessoires et les finis, strictement selon les recommandations du fabricant. Les adhésifs, mastics et enduits prescrits devront être appliqués selon les recommandations du fabricant, quant à la surface minimale recouverte par litre.
- .5 La pose de l'isolant doit être conforme aux exigences des manufacturiers ainsi que les détails d'installation des guides de meilleure pratique d'isolation mécanique de l'Association canadienne de l'isolation thermique.

3.2 CALORIFUGEAGE - CONDUITS ET PLÉNUM DE VENTILATION

- .1 Calorifuge rigide humidifuge (type C-1) :
 - .1 Découper le calorifuge pour s'adapter entre les joints et les raidisseurs et le fixer à la surface externe du conduit ou du plénum en l'enfonçant sur des attaches mécaniques appropriées, telles que pointes soudées, espacées 300 mm, centre à centre maximum. Poser au moins deux (2) rangées d'attaches de chaque côté. Fixer le calorifuge au moyen de rondelles ou d'agrafes à fixation instantanée.
 - .2 Abouter soigneusement tous les joints et sceller tous les joints et les fissures à l'aide d'un ruban autocollant pare-vapeur de type FSK de 100 mm de largeur et coins de métal sur les arrêtes. Sceller aussi toutes les pénétrations d'attaches avec le ruban à joints, pour assurer l'intégrité du pare-vapeur.
- .2 Calorifuge flexible humidifuge (type C-2) :
 - .1 Envelopper le conduit avec le revêtement calorifuge, les joints circonférentiels soigneusement aboutés et les joints longitudinaux chevauchés d'au moins 50 mm. Coller le revêtement à la surface du conduit avec un adhésif de liaisonnement appliqué en bandes de 100 mm à des intervalles d'environ 200 mm centre à centre. De plus, sur les conduits rectangulaires, fixer le revêtement au-dessous du conduit au moyen d'adhésif sur toute la surface et d'attaches mécaniques pour les côtés et le dessus des conduits rectangulaires. Fixer le revêtement au conduit au moyen d'attaches mécaniques appropriées espacées de 300 mm maximum.
 - .2 Sur les joints circonférentiels, agraffer le rebord de 50 mm de la surface avec des agrafes évasées de 13 mm à 150 mm centre à centre et sceller les joints à l'aide d'un ruban autocollant pare-vapeur de type FSK de 100 mm de largeur. Sur les joints longitudinaux, agraffer le chevauchement avec des agrafes évasées de 13 mm à 150 mm centre à centre et sceller les joints avec du ruban autocollant pare-vapeur de type FSK de 100 mm de largeur. Sceller aussi toutes les pénétrations des attaches mécaniques à l'aide de ruban pare-vapeur.
- .3 Finition - Conduits et plénum de ventilation
 - .1 Chemise en toile :
 - .1 Conduits cylindriques : envelopper le revêtement calorifuge d'un carton semi-rigide chevauchant tous les joints d'au moins 50 mm, recouvrir d'une toile calorifuge encollée avec un enduit de recouvrement et sceller par l'application au pinceau, d'une seconde couche du même enduit.
 - .2 Conduits rectangulaires et plénums : poser des cornières métalliques de type « dur-a-bead » sur toutes les arêtes et recouvrir d'une toile calorifuge encollée avec un enduit de recouvrement. Finir avec une seconde couche du même enduit.

3.3 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES CONDUITS

- .1 Installer l'isolation au endroits mentionnés dans le tableau suivants.
- .2 L'épaisseur de calorifuge doit être conforme aux indications du tableau ci-après.

EMPLACEMENT	TYPE	ÉPAISSEUR TOTALE			
		25 mm (1 po)	38 mm (1 ½ po)	50 mm (2 po)	75 mm (3 po)
Plénums et conduits de prise d'air extérieur depuis le mur extérieur jusqu'aux unités aérauliques intérieures	C-1 (rigide)			X	
Conduits rectangulaires d'évacuation ou plénum d'air sur une longueur de 3 mètres à partir du mur extérieur ou de la toiture	C-1 (rigide)	X			
Conduits circulaires d'évacuation d'air sur une longueur de 3 mètres du plan d'isolation du bâtiment	C-2 (souple)	X			

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Calorifugeage des tuyauteries et accessoires connexes associés à des installations commerciales.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
 - .1 ASHRAE Standard 90.1-[01], Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA co-sponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM B 209M, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate [Metric].
 - .2 ASTM C 335, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
 - .3 ASTM C 411, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
 - .4 ASTM C 449/C 449M, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .5 ASTM C 533, Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
 - .6 ASTM C 547, Mineral Fiber Pipe Insulation.
 - .7 ASTM C 795, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
 - .8 ASTM C 921-[03a], Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .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.
 - .2 CAN/CGSB-51.53, Poly(chlorure de vinyle) en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
 - .2 CAN/ULC-S701, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
 - .3 CAN/ULC-S702, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.
 - .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.

- .5 Se référer aux dernières versions en vigueur.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.
 - .1 Éléments « DISSIMULÉS » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
 - .2 Éléments « APPARENTS » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon les prescriptions).
- .2 Codes ACIT
 - .1 CRF : Code Rectangular Finish.
 - .2 CPF : Code Piping (Plumbing) Finish.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualifications
 - .1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois (3) années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits dans la présente section, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT.
 - .2 Santé et sécurité
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément aux règles en vigueur en matière de « Santé et sécurité ».

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Entreposage et protection
 - .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.
 - .2 Protéger les matériaux et les matériels contre tout dommage.
 - .3 Entrepoiser les matériaux et les matériels aux températures et dans les conditions exigées par le fabricant.

Partie 2 Produits

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

- .1 Selon la norme CAN/ULC-S102
- .2 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.

- .3 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES

- .1 Les fibres minérales dont il est question ci-après comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
- .2 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 °C, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C 335.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code T-1 : gaine rigide moulée, en fibres de verre, avec enveloppe pare-vapeur munie d'une bande de recouvrement autoadhésive posée en usine.
 - .1 Gaine en fibres de verre : conforme à la norme ASTM C 547, type 1.
 - .2 Coefficient « k » 0,033 W/M.°C à 24 °C : conforme à la norme ASTM C335.
- .4 Calorifuge portant le numéro de code T-2 : gaine rigide moulée, en fibres de céramique, fibre de roche et scories avec enveloppe pare-vapeur.
 - .1 Gaine en fibres de céramique : conforme à la norme CAN/ULC-S702 et ASTM C 547.
 - .2 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C 201.
 - .3 Densité 128 kg/m³.
 - .4 Conductivité thermique : 0,07 W/M/°C
- .5 Calorifuge portant le numéro de code T-4 : élément tubulaire flexible, en élastomère unicellulaire.
 - .1 Élément calorifuge : conforme à la norme ASTM C534.
 - .2 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C518.
 - .3 Calorifuge certifié par le fabricant comme étant exempt d'agents susceptibles de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.
 - .4 Sellettes de protection à chacun des supports.
 - .5 Produit respectant les critères de propagation de la flamme et génération de fumée 25/50.

2.3 PRODUITS ACCESSOIRES

- .1 Ruban : en aluminium, autoadhésif 25/50, d'au moins 50 mm de largeur côté ULC.
- .2 Colle contact : à prise rapide.
- .3 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
- .4 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1,5 mm de diamètre.
- .5 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0,5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.

2.4 CHEMISES

- .1 Chemises en polychlorure de vinyle (PVC)

- .1 Gaines moulées monopieces et feuilles, conformes à la norme CAN/CGSB-51GP, 53M, préformées selon les besoins.
- .2 Couleur : blanche.
- .3 Température de service minimale : -20 degrés Celsius.
- .4 Température de service maximale : 65 degrés Celsius.
- .5 Perméabilité à la vapeur d'eau : 0,02 perm.
- .6 Épaisseur : 0,5 mm.
- .7 Fixation
 - .1 Adhésif à solvant compatible avec le matériau calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.
 - .2 Ruban vinylique autoadhésif de couleur assortie.
- .2 Chemises en toile de canevas
 - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m², à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C 921.
 - .2 Colle calorifuge : compatible avec le matériau calorifuge.
- .3 Chemise pour extérieur
 - .1 Chemise en aluminium ondulé 0,4 mm d'épaisseur, retenue à l'aide de bandes d'acier inoxydable de 19 mm de largeur à tous les 300 mm.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai hydrostatique du réseau (tuyauteries et appareils auxquels elles sont raccordées) terminé et les résultats certifiés par l'autorité compétente qui aura assisté à l'essai.
- .2 S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit sont propres, sèches et exemptes de matières étrangères.

3.3 POSE

- .1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT. (Guide des meilleures pratiques d'isolation mécanique).
- .2 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants et les prescriptions de la présente section.
- .3 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches, en décalant les joints.

- .4 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.
 - .1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.
 - .2 Doubler le pare-vapeur en contact direct avec le pare-vapeur intégré aux coquilles d'isolant pour la température de fluide inférieure à -30 °C.
- .5 Supports et suspensions
 - .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'aucune sellette ou aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.

3.4 ÉLÉMENTS CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS, AMOVIBLES

- .1 Destination : à poser aux compensateurs de dilatation ou de flexibilité, appareils de robinetterie pour vapeur et condensat, dispositifs primaires de mesure de débit, brides et raccords-unions et tout autre élément nécessitant un entretien ou une vérification périodique.
 - .1 Caractéristiques : doit permettre le libre mouvement des compensateurs de dilatation et pouvant être enlevés et remplacés périodiquement sans risque d'endommagement du calorifuge adjacent.
 - .2 Description
 - .1 Calorifuge, produits ou dispositifs de fixation et enduits de finition : correspondant au calorifuge adjacent.
 - .2 Chemise : en toile résistant à des températures élevées.

3.5 POSE DU CALORIFUGE EN ÉLASTOMÈRE

- .1 Garder les éléments secs. Réaliser des recouvrements selon les instructions du fabricant. Faire des joints étanches.

3.6 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES

- .1 À moins d'indications contraires, le calorifugeage des tuyauteries comprend également le calorifugeage des appareils de robinetterie, des chapeaux de robinets, des filtres et crépines, des brides et des raccords.
- .2 L'épaisseur de calorifuge doit être conforme aux indications du tableau ci-après.
 - .1 Les canalisations d'alimentation desservant les différents appareils ne doivent pas avoir plus de 4000 mm de longueur.
 - .2 Les canalisations apparentes desservant des appareils sanitaires, de même que la tuyauterie, les appareils de robinetterie et les raccords chromés ne doivent pas être calorifugés.

Tuyauterie	Code ACIT	Diamètre nominal (DN) de la tuyauterie et épaisseur de calorifuge (mm)				Finition Notes
		Jusqu'à 1	De 1¼ à 2	De 2½ à 4	5+	
Alim. et retour eau de chauffage	T-1	25	38	38	38	1,2

- .3 Notes pour finition (chemises)

- .1 Tuyauteries apparentes devant être peintes situées à l'intérieur : chemise en toile de canevas.
- .2 Tuyauteries apparentes non peintes situées à l'intérieur : chemise en PVC.
- .3 Tuyauteries apparentes situées à l'extérieur ou application spéciale spécifiée : chemise, étanche en aluminium ondulé.
- .4 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur : 2 couches de peinture de finition.
- .5 Fixation : fil ou feuillards en acier inoxydable, disposé à 300 mm d'entraxe.
- .6 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Procédures, produits et solutions de nettoyage des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Code national du bâtiment du Canada (CNB) et de ses suppléments.
- .2 Code de construction du Québec – Chapitre 1 – Bâtiment.
- .3 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM E 202-, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .5 Pour chaque référence, se référer aux dernières versions en vigueur.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 05 01. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

Partie 2 Produits

2.1 PRODUITS ET SOLUTIONS DE NETTOYAGE

- .1 Avant la mise en service des équipements, procéder au nettoyage de la tuyauterie neuve à l'aide de produits chimiques recommandés afin d'enlever l'huile, la graisse et les débris.
- .2 Le nettoyeur de tuyauterie utilisé devra posséder les caractéristiques suivantes :
 - .1 Posséder une action rapide;
 - .2 PH ne nécessitant aucune neutralisation;
 - .3 Formule peu moussante à toute température;
 - .4 Contient un élément de passivation;
 - .5 Conçu pour une utilisation sur la plupart des métaux incluant l'aluminium;
 - .6 Exempt de phosphates;
 - .7 Biodégradable;
 - .8 Inoffensif pour les équipements;

- .9 Contient un traceur fluorescent afin de mesurer précisément la concentration dans le réseau;
- .10 Contient un traceur fluorescent permettant de valider la concentration du produit dans le réseau.
- .3 L'entrepreneur devra fournir au manufacturier le volume de la tuyauterie et des appareils à nettoyer lors de l'appel d'offres afin qu'il puisse fournir la bonne quantité de nettoyeurs;
- .4 Le nettoyage sera effectué par l'entrepreneur en chauffage-refroidissement sous les recommandations du représentant du fournisseur de traitement. Ce dernier devra fournir la procédure de nettoyage appropriée à l'entrepreneur lors de l'expédition des produits;
- .5 Lors du nettoyage, des échantillons devront être analysés à chaque étape du nettoyage par le fournisseur de traitement chimique afin de valider les points suivants :
 - .1 Concentration de nettoyeur appropriée lors de la circulation dans le réseau.
 - .2 Présence de nettoyeur dans l'eau de rinçage final.
- .6 Le fournisseur du nettoyeur confirmera à l'entrepreneur des actions à prendre en fonction des résultats d'analyses;
- .7 Les analyses seront suivies de rapports officiels faisant état de nos observations et recommandations et devront être transmises à l'ingénieur-conseil;

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Fournir les produits chimiques et les services requis pour le nettoyage de la tuyauterie et de l'équipement des réseaux suivants :
 - .1 Réseau d'eau de chauffage en circuit fermé.
- .2 Fournir les quantités requises de produits chimiques pour le nettoyage complet des réseaux de tuyauterie différents.
- .3 Tout le matériel, les produits chimiques et les services requis seront fournis par une seule et même firme spécialisée et active dans le domaine du traitement de l'eau depuis au moins dix (10) années, capable de fournir toute l'assistance technique nécessaire et ayant un personnel de service employé à plein temps, œuvrant déjà la région.

3.2 NETTOYAGE DES INSTALLATIONS À EAU HYDRONIQUE

- .1 Moment d'exécution du nettoyage : attendre, avant de procéder au nettoyage des réseaux, que ceux-ci soient opérationnels, y compris leurs dispositifs de sécurité, et qu'ils aient subi tous les essais hydrostatiques requis.
- .2 Spécialiste chargé du nettoyage des réseaux
 - .1 Faire nettoyer les réseaux de tuyauterie par un spécialiste qualifié en traitement de l'eau.

- .3 Attendre, avant d'installer les instruments de mesure comme les débitmètres, les plaques à orifices, les tubes de Pitot et les robinets de mesure, d'avoir reçu du spécialiste en traitement de l'eau, le certificat attestant que le réseau a effectivement été nettoyé.

- .4 Procédure (nouvelle tuyauterie)
 - .1 Remettre un rapport détaillé faisant état de la procédure envisagée au moins quatre (4) semaines avant la date proposée pour la réalisation des travaux de nettoyage. Le rapport doit indiquer ce qui suit :
 - .1 La méthode, les débits, la durée des opérations;
 - .2 Les produits chimiques qui seront utilisés et leur concentration;
 - .3 Les exigences particulières concernant la réalisation des travaux;
 - .4 Les mesures particulières à prendre pour protéger la tuyauterie et les éléments du réseau;
 - .5 Une analyse complète de l'eau utilisée pour le nettoyage, destinée à s'assurer que celle-ci n'endommagera pas le réseau ni les appareils.
 - .2 Conditions préalables au nettoyage
 - .1 Les réseaux doivent être exempts de débris de construction, de saletés et d'autres matières étrangères.
 - .2 Les robinets et les vannes de commande/régulation doivent être opérationnels et placés en position entièrement ouverte pour permettre le nettoyage des éléments terminaux.
 - .3 Les filtres doivent être nettoyés avant le remplissage initial.
 - .4 Des filtres temporaires doivent être installés sur les pompes qui ne sont pas munies de filtres permanents.
 - .5 Des manomètres doivent être montés sur les filtres afin de permettre la détection de tout colmatage.
 - .6 Les robinets d'isolement des échangeurs à plaques fermés et ceux d'évitement ouverts.
 - .3 Rapport à remettre à la fin des travaux
 - .1 Une fois les travaux de nettoyage terminés, soumettre un rapport à cet égard, avec un certificat de conformité aux spécifications du fournisseur des produits de nettoyage.
 - .4 Installations à eau (hydroniques)
 - .1 Remplir le réseau d'eau et purger l'air qu'il contient.
 - .2 Remplir les vases d'expansion à moitié ou aux deux tiers, introduire de l'air comprimé jusqu'à l'obtention d'une pression de 35 kPa (ceci ne s'applique pas dans le cas de vases d'expansion à membrane).
 - .3 Utiliser un compteur pour mesurer le volume d'eau dans le réseau, l'écart admissible étant de $\pm 0,5$ %.
 - .4 Ajouter les produits chimiques prescrits; ceci doit être réalisé sous la surveillance directe du fournisseur du produit de traitement utilisé.

- .5 Réseaux fermés : faire circuler la solution de nettoyage à une température de 60 degrés Celsius pendant au moins 36 heures. Faire un premier rinçage à l'eau claire, faire circuler au moins six (6) heures et vidanger ensuite le réseau le plus rapidement possible. Le remplir d'eau de nouveau en y ajoutant les produits inhibiteurs prescrits; vérifier la concentration de la solution et corriger le dosage pour obtenir la concentration recommandée.
 - .6 La vitesse de rinçage dans les canalisations principales et de dérivation doit favoriser l'entraînement des débris. Les pompes du réseau peuvent être utilisées pour assurer la circulation de la solution de nettoyage, pourvu qu'elles puissent garantir la vitesse requise. Cette décision devra être soumise à l'Ingénieur. S'il est jugé que la vitesse n'est pas adéquate, installer une pompe temporaire sans frais additionnels au propriétaire.
 - .7 Introduire dans le réseau la solution de produit chimique.
 - .8 Mettre le réseau sous pression et augmenter la température lentement jusqu'à l'obtention de la température nominale maximale. Faire circuler l'eau, dans tous les circuits, pendant 12 heures. Couper le chauffage et continuer de faire circuler l'eau jusqu'à ce que la température redescende sous 38 degrés Celsius. Vidanger le réseau le plus rapidement possible. Le remplir de nouveau d'eau propre et faire circuler cette dernière pendant six (6) heures à la température nominale. Vidanger et répéter les étapes précisées précédemment. Chasser l'eau par les robinets d'évacuation situés aux points bas du réseau. Remplir le réseau d'eau propre additionnée de sulfite de sodium (faire un essai pour déterminer le taux de sulfite résiduel).
- .5 Procédure (tuyauterie existante)
- .1 Remettre un rapport détaillé faisant état de la procédure envisagée au moins quatre (4) semaines avant la date proposée pour la réalisation des travaux de nettoyage. Le rapport doit indiquer ce qui suit :
 - .1 La méthode, les débits, la durée des opérations;
 - .2 Les produits chimiques qui seront utilisés et leur concentration;
 - .3 Les exigences particulières concernant la réalisation des travaux;
 - .4 Les mesures particulières à prendre pour protéger la tuyauterie et les éléments du réseau;
 - .5 Une analyse complète de l'eau utilisée pour le nettoyage, destinée à s'assurer que celle-ci n'endommagera pas le réseau ni les appareils.
 - .2 Conditions préalables au nettoyage
 - .1 Les réseaux doivent être exempts de débris de construction, de saletés et d'autres matières étrangères.
 - .2 Les robinets et les vannes de commande/régulation doivent être opérationnels et placés en position entièrement ouverte pour permettre le nettoyage des éléments terminaux.
 - .3 Les filtres doivent être nettoyés avant le remplissage initial.
 - .4 Des filtres temporaires doivent être installés sur les pompes qui ne sont pas munies de filtres permanents.
 - .5 Des manomètres doivent être montés sur les filtres afin de permettre la détection de tout colmatage.

- .6 Les robinets d'isolement des échangeurs à plaques fermés et ceux d'évitement ouverts.
- .3 Rapport à remettre à la fin des travaux
 - .1 Une fois les travaux de nettoyage terminés, soumettre un rapport à cet égard, avec un certificat de conformité aux spécifications du fournisseur des produits de nettoyage.
- .4 Installations à eau (hydroniques)
 - .1 Remplir le réseau d'eau et purger l'air qu'il contient.
 - .2 Remplir les vases d'expansion à moitié ou aux deux tiers, introduire de l'air comprimé jusqu'à l'obtention d'une pression de 35 kPa (ceci ne s'applique pas dans le cas de vases d'expansion à membrane).
 - .3 Utiliser un compteur pour mesurer le volume d'eau dans le réseau, l'écart admissible étant de $\pm 0,5 \%$.
 - .4 Rincer le réseau au complet avec de l'eau claire, faire circuler durant au moins 6 heures, puis vidanger les points bas et nettoyer les tamis présents sur la tuyauterie.
 - .5 Ajouter les produits chimiques jusqu'à l'obtention de la concentration prescrite; ceci doit être réalisé sous la surveillance directe du fournisseur du produit de traitement utilisé.
 - .6 Réseaux fermés : faire circuler la solution de nettoyage à une température de 60 degrés Celsius pendant au moins 96 heures. Pendant l'étape de recirculation, à toutes les huit (8) heures, vidanger les points bas du réseau et réajuster le pH du réseau. Prélever des échantillons à toutes les huit (8) heures pour analyse au laboratoire.
 - .7 Vidanger complètement l'eau de nettoyage du réseau
 - .8 Remplir le système et le vidanger à quatre (4) reprises. Faire circuler l'eau de rinçage pendant trente (30) minutes.
 - .9 La vitesse de rinçage dans les canalisations principales et de dérivation doit favoriser l'entraînement des débris. Les pompes du réseau peuvent être utilisées pour assurer la circulation de la solution de nettoyage, pourvu qu'elles puissent garantir la vitesse requise. Cette décision devra être soumise à l'Ingénieur. S'il est jugé que la vitesse n'est pas adéquate, installer une pompe temporaire sans frais additionnels au propriétaire.
 - .10 Saigner le système jusqu'à l'obtention d'une eau limpide.
 - .11 Prélever un échantillon d'eau du système suite aux étapes de rinçage pour fins d'analyse en laboratoire.
 - .12 Suite aux résultats d'analyse, ajuster les concentrations des produits de traitement chimique du réseau.

3.3 MISE EN ROUTE DES INSTALLATIONS HYDRONIQUES

- .1 Une fois le réseau nettoyé et rempli d'eau/ou du fluide caloporteur, effectuer ce qui suit.
 - .1 Mettre le réseau sous pression, remplir les vases d'expansion au niveau prescrit et régler la consigne des régulateurs de pression.
 - .2 Purger l'air du réseau.

- .3 Lorsque l'eau a atteint la température nominale, vérifier les pompes et s'assurer qu'il n'y a pas d'infiltration d'air, qu'elles sont exemptes de débris et qu'elles ne présentent aucun signe de cavitation.
- .4 Démontez les pompes qui ont été utilisées pour le nettoyage du réseau, les inspectez, remplacez les pièces usées, posez de nouvelles garnitures et un nouveau jeu de joints d'étanchéité.
- .5 Nettoyez les filtres plusieurs fois, jusqu'à ce que le réseau soit propre.
- .6 Vérifiez le niveau d'eau dans les réservoirs d'expansion avec de l'eau froide, d'abord avec les pompes de circulation arrêtées, puis une autre fois avec les pompes en marche.
- .7 Répétez cette opération avec de l'eau ou le fluide caloporteur à la température nominale.
- .8 Vérifiez la mise en pression du réseau, garanzie du bon fonctionnement des éléments et de l'absence de phénomènes tels des coups de bélier, de la vaporisation instantanée ou de la cavitation.
- .9 Amenez le réseau à la température et à la pression nominale lentement.
- .10 Effectuez les opérations d'ERE conformément à la section 23 05 93.
- .11 Au besoin, réglez les supports, les suspentes et les suspensions à ressort de la tuyauterie.
- .12 Surveillez les mouvements de la tuyauterie et vérifiez le fonctionnement des compensateurs et des lyres de dilatation, des guides et des ancrages.
- .13 Si les compensateurs de dilatation coulissants grippent ou si les compensateurs à soufflets se contractent incorrectement, mettez le réseau hors service, réalignez les éléments des compensateurs, puis répétez les opérations de mise en route.
- .14 Resserrer tous les boulons au moyen d'une clé dynamométrique pour rattraper le relâchement attribuable à la chaleur. Répétez cette opération à plusieurs reprises au cours de la mise en service.
- .15 Vérifiez le fonctionnement des robinets d'évacuation et de purge.
- .16 Une fois que les conditions, dans le réseau, se sont stabilisées, réglez les presse-garnitures des appareils de robinetterie.
- .17 Ouvrez entièrement les vannes d'équilibrage (sauf celles qui ont été réglées en usine).
- .18 Vérifiez le fonctionnement des dispositifs de protection contre la surchauffe des pompes de circulation.
- .19 Réglez l'alignement de la tuyauterie d'aspiration et de refoulement des pompes de manière à lui donner la flexibilité nécessaire, à favoriser le mouvement approprié et à prévenir la transmission des bruits et des vibrations.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Tuyauterie, robinetterie, raccords et accessoires.
- .2 Références
 - .1 Association canadienne des normes
 - .1 CSA B-51-14, Code sur les chaudières, les appareils et tuyauteries sous pression
 - .2 CSA B-242-05, Groove and shoulder type Mechanical Pipe coupling.
 - .2 Bureau de normalisation du Québec
 - .1 BNQ 3650-900/2013, Code d'installation des chaudières, des appareils et de la tuyauterie sous pression.
 - .3 American Standard Institute/American Society of Mechanical Engineers
 - .1 ANSI/ASME B16.1-2010, Gray Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings, Classes 25, 125 and 250.
 - .2 ANSI/ASME B16.3-2011, Malleable Iron Threaded Fittings, Classes 150 and 300.
 - .3 ANSI/ASME B16.4-2011, Gray Iron Threaded Fittings, Classes 125 and 250.
 - .4 ANSI/ASME B16.5-2013, Pipe Flanges and Flanged Fittings, NPS ½ Through NPS 24 Metric/Inch Standard – Revision of ASME B16.5-1996.
 - .5 ANSI/ASME B16.9-2012, Factory-Made Wrought Buttwelding Fittings.
 - .6 ANSI/ASME B16.10-R2009, Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves.
 - .7 ANSI/ASME B16.11-2011, Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded.
 - .8 ANSI/ASME B16.15-2013, Cast Copper Alloy Threaded Fittings, Classes 125 and 250.
 - .9 ANSI/ASME B16.18-R2012, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .10 ANSI/ASME B16.20-2012, Metallic Gaskets for Pipe Flanges Ring-Joint, Spiral-Wound, and Jacketed.
 - .11 ANSI/ASME B16.21-2011, Nonmetallic Flat Gaskets for Pipe Flanges.
 - .12 ANSI/ASME B16.22-2013, Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .13 ANSI/ASME B16.24-2010, Cast Copper Alloy Pipe Flanges and Flanged Fittings, Classes 150, 300, 600, 900, 1500 and 2500.
 - .14 ANSI/ASME B16.33-2012, Manually Operated Metallic Gas Valves for Use in Gas Piping Systems up to 125 psi (Sizes NPS ½ Through NPS 2).
 - .15 ANSI/ASME B16.34-2013, Valves – Flanged, Threaded, and Welding End.
 - .16 ANSI/ASME B16.39-2014, Malleable Iron Threaded Pipe Unions, Classes 150, 250 and 300.
 - .17 ANSI/ASME B16.50-2013, Wrought Copper and Copper Alloy Braze-Joint Pressure Fittings.

- .18 ANSI/ASME B18.2.1-2012, Square and Hex Bolts and Screws.
- .19 ANSI/ASME B18.2.2-2010, Square and Hex Nuts.
- .4 American Society for Testing and Materials
 - .1 ASTM A47M-2014, Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
 - .2 ASTM A53-2012, Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.
 - .3 ASTM A536-84-2014, Specification for Ductile Iron Castings.
 - .4 ASTM B61-2015, Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
 - .5 ASTM A-312-2015, Standard Specification for Seamless, Welded and Heavily cold worked Austenitic Stainless Steel Pipes.
 - .6 ASTM E202-2012, Standard Test Method for Analysis of Ethylene Glycol and Propylene Glycols.
- .5 Manufacturers Standardization Society
 - .1 MSS-SP-53-R2012, Quality Standard for Steel Castings and Forgings for Valves, Flanges, and Fittings and Other Piping Components.
 - .2 MSS-SP-54-R2013, Quality Standard for Steel Castings and Forgings for Valves, Flanges, and Fittings and Other Piping Components.
 - .3 MSS-SP-55-2011, Quality Standard for Steel Castings for Valves, Flanges, Fittings and Other Piping Components – Visual Method for Evaluation of Surface Irregularities.
 - .4 MSS-SP-67A-2002, Butterfly Valves.
 - .5 MSS-SP-70-2006, Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .6 MSS-SP-71-2011, Cast Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .7 MSS-SP-80-2013, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
 - .8 MSS-SP-85-2011, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .9 ASTM B32-2014, Specification for Solder Metal.
 - .10 ASTM B88-2014, Specification for Seamless Copper Water Tube.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

Partie 2 Matériaux

2.1 PRÉSENTATION

- .1 Chaque application de type de tuyauterie avec ses robinetteries, raccords et accessoires se retrouvent décrits sous forme de tableau.

2.2 MATÉRIAUX PAR GROUPE DE TUYAUTERIE

RÉSEAUX HYDRONIQUES – VISSÉS

	CALCUL		SERVICE	ÉPREUVE HYDROSTATIQUE	
PRESSION kPa ²	1 030		860	1 380	
TEMP. °C max	120		120	AMBIANTE	
NORMES DE TUYAUTERIE ET ROBINETTERIE			Eau, eau glycolée chaude (de chauffage) ou froide (refroidie)		
	DIAMÈTRE		SPÉCIFICATION (*)	DESCRIPTION	MATÉRIAUX ET NORMES ASTM
	DE	À			
TUYAU	DN ¼	DN 2	Cal. 40	Joint continu (CW), bouts filetés	Acier noir A.53, grade A Acier noir A.53, grade B type (ERN)
ASSEMBLAGES	DN ¼	DN 2		Vissés	
RACCORDS	DN ¼	DN 2	150 psi	Vissés	Fonte malléable A.197
UNIONS	DN ¼	DN 2	150 psi	Siège laiton à fonte, vissé	Fonte malléable A.197
ROBINETS	DIAMÈTRE		SPÉCIFICATION (*)	DESCRIPTION	
	DE	À			
CLAPETS DE RETENUE	DN ¼	DN 2	Classe 150		
À TOURNANT SPHÉRIQUE (2)	DN ¼	DN 2	Classe 600 CWP	Corps en bronze ou laiton forgé, bille et tige en acier inoxydable	
TAMIS	DN ¾	DN 2	Classe 150	En fonte vissée	
BALANCEMENT	DN ¾	DN 2	Classe 150	Robinet muni d'une couverture isolante en mousse polyéthylène	
NOTES :	(*) Pression de vapeur (la classe indiquée est le minimum) (1) Organe de manœuvre pour type papillon : DN 6 et moins à levier, DN 8 et plus à engrenage (2) Avec extension en aluminium pour isolation				

RÉSEAUX HYDRONIQUES – SOUDÉS

	CALCUL		SERVICE	ÉPREUVE HYDROSTATIQUE	
PRESSION kPa ²	1 030		860	1 380	
TEMP. °C max	120		120	AMBIANTE	
NORMES DE TUYAUTERIE ET ROBINETTERIE			Eau, eau glycolée chaude (de chauffage) ou froide (refroidie)		
	DIAMÈTRE		SPÉCIFICATION (*)	DESCRIPTION	MATÉRIAUX ET NORMES ASTM
	DE	À			
TUYAU	DN 2½	DN 12	Cal.40	Joint à résistance électrique (ERW) bouts chanfreinés	Acier noir A.53, grade B type (ERW)
	DN 14	DN 24	Cal. 30	Joint à résistance électrique (ERW), bout chanfreiné	Acier noir A53, grade B (ERW)
ASSEMBLAGES	DN 2½	DN 24		Soudés bout à bout	Soudage selon section 15061
RACCORDS	DN 2½	DN 24	Std	Sans joint, bouts chanfreinés	Acier A-234-WPB
BRIDES	DN 2½	DN 24	150 psi	Collet et saillante de 1,5 mm (1/16) po	Acier forgé A.105
BOULONS	Vis et écrous, semi-finis ASTM A193 B5				A.307 steel
GARNITURE POUR BRIDE	Épaisseur : 3 mm (1/8 po) « full face »				EPDM 150 psi
ROBINETS	DIAMÈTRE		SPÉCIFICATION (*)	DESCRIPTION	
	DE	À			
CLAPETS DE RETENUE	DN 2½	+	Classe 125	Type « wafer »	
PAPILLON ⁽²⁾	DN 2½	+	Classe 150	« Lug type »	
TAMIS	DN 2½	+	Classe 125	En fonte à brides	
BALANCEMENT	DN 2½	+	CLASSE 125		
NOTES :	(*) Pression de vapeur (la classe indiquée est le minimum) (1) Organe de manœuvre pour type papillon : DN 6 et moins à levier, DN 8 et plus à engrenage (2) Avec extension en aluminium pour isolation				

RÉSEAUX HYDRONIQUES – CUIVRE

	CALCUL		SERVICE	ÉPREUVE HYDROSTATIQUE	
PRESSION kPa ²	860		690	1 300	
TEMP. °C max	95		85	AMBIANTE	
NORMES DE TUYAUTERIE ET ROBINETTERIE			Eau, eau glycolée chaude (de chauffage) ou froide (refroidie)	S.I.	
	DIAMÈTRE		SPÉCIFICATION (*)	DESCRIPTION	MATÉRIAUX ET NORMES ASTM
	DE	À			
TUYAU	DN ¾	DN 2	Type « L »	Sans joint	Cuivre rigide ASTM B.88
ASSEMBLAGES	DN ¾	DN 2		Soudés	Soudage : 95 % étain, 5 % antimoine
RACCORDS	DN ¾	DN 2		Type à braser	Cuivre forgé ASTM B.75 : ANSI B.16.22
UNIONS	DN 10	DN 2	860 kPa	Type à braser	Laiton ANSI B.16.22
ROBINETS	DIAMÈTRE		SPÉCIFICATION	DESCRIPTION	
	DE	À			
CLAPETS DE RETENUE	DN ¾	DN 2	Classe 300 CWP		
À BILLE ⁽¹⁾	DN ¾	DN 2	Classe 600 CWP	Bille et tige en acier inoxydable	
TAMIS	DN ¾	DN 2	Classe 125 min	En bronze	
BALANCEMENT	DN ¾	DN 2	Classe 150	Robinet muni d'une couverture isolante en mousse polyéthylène	
NOTE : ⁽¹⁾ Avec extension en aluminium pour isolation					

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05.

3.2 INSTALLATION DES SOUPAPES D'ÉQUILIBRAGE

- .1 Installer les postes de mesure et les soupapes d'équilibrage du débit selon les indications.
- .2 Poser du ruban sur chacun des joints du calorifuge préfabriqué posé sur la robinetterie des canalisations d'eau réfrigérée.

3.3 NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DU RÉSEAU

- .1 Procéder au nettoyage et à la mise en route du réseau conformément à la section 23 08 02.

3.4 ÉQUILIBRAGE

- .1 Équilibrer les réseaux hydroniques de manière que le débit réel se situe à 10 % près du débit de calcul.
- .2 Utiliser les méthodes d'ERE appropriées décrites dans la section 23 05 93.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Conduits d'air métalliques à basse, moyenne et haute pression, matériaux, joints, accessoires et méthodes d'installation connexes.
 - .2 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials
 - .1 ASTM A653- Standard Specification for Sheet Steel, Zinc coated....
- .2 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
 - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2nd Edition 2005.
 - .2 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 1985, 1st Edition.
 - .3 Duct Cleanliness for New Construction Guidelines
 - .4 IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction 1995, 1st Edition.
- .3 National Fire Protection Agency Association (NFPA).
 - .1 NFPA 90A-02, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
 - .2 NFPA 90B-02, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
 - .3 NFPA 96-01, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.

1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.
- .2 Dessins de fabrication et d'installation de tous les réseaux de conduits. Voir section 20 05 01.
- .3 Les dessins de fabrication devront indiquer la classe de pression et la classe de scellement de chacun des systèmes.
- .4 Les dessins de fabrication devront indiquer le type de joints utilisé, le calibre des tôles et inclure un tableau qui en donne les détails.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Plan de gestion de la qualité de l'air intérieur

- .1 Mettre en application, durant l'étape de la construction, les lignes directrices de la SMACNA relatives à la qualité de l'air dans les bâtiments occupés, et énoncées dans le document intitulé « Indoor Air Quality Guideline for Occupied Buildings under Construction ».

Partie 2 Produits

2.1 TÔLE

- .1 La tôle utilisée sera conforme à la catégorie G-90 de la norme ASTM A653-13.
- .2 L'épaisseur minimum de la tôle sera 24 Ga (0,46 mm).

2.2 CLASSE DE PRESSION

- .1 La classe de pression positive ou négative, sera déterminée par la pression maximale d'opération normale des systèmes multipliée par 1,50 ou au minimum 500 Pa (2 po).
- .2 On déterminera la pression maximale d'opération en se basant sur la pression statique spécifiée pour le ou les ventilateurs du système, et celle-ci s'appliquera sur toute la longueur de ce système, aussi bien à la succion qu'à la pression.
- .3 Dans le cas de systèmes où le ventilateur fait partie d'une unité de traitement d'air préfabriquée ou assemblée, on calculera la classe de pression à partir de la pression « externe » à l'unité de traitement d'air, c'est-à-dire en réduisant la valeur spécifiée du ventilateur, la perte de pression attribuable aux serpentins, filtres et effets plénums. Pour les filtres, considérer la valeur de filtres propres.

Cette pression externe s'appliquera sur toute la longueur du système, aussi bien en succion qu'en pression.
- .4 Pour les systèmes incorporant des unités de fin de course, on considérera la portion en amont des UFC.

2.3 SCELLEMENTS

- .1 Les scellements seront comme suit pour les gaines rectangulaires, circulaires ou ovales.

Classe de scellement	Scellement requis	Classe de pression statique
A	Tous les joints transversaux, longitudinaux et toutes les pénétrations à travers la paroi des gaines	1000 Pa (4 po) et plus PS
B	Tous les joints transversaux et longitudinaux	750 Pa (3 po) PS
C	Tous les joints transversaux	500 Pa (2 po) et moins

2.4 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Produit de scellement
 - .1 Scellant à base d'eau, ignifuge résistant à l'huile et pouvant supporter des températures allant de -30 à 60 °C.
- .2 Ruban de scellement

- .1 Ruban en membrane de fibre de verre à armure lâche, traitée au polyvinyle, de 50 mm (2 po) de largeur.

2.5 RUBAN D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Ruban adhésif
 - .1 Ruban isolant et autocollant ayant une imperméabilité à la vapeur d'eau.
- .2 Garniture d'étanchéité
 - .1 Scellant préformé en butyle-polyisobutène et pouvant supporter des températures allant de 40° à 70 °C.
- .3 Ruban d'étanchéité autocollant
 - .1 Ruban d'étanchéité autocollant « Peal'n seal » en rouleau avec adhésif fait de butyle élastomère modifié recouvert d'une feuille d'aluminium de 50 mm (2 po) de largeur.

2.6 FABRICATION DES CONDUITS

- .1 Conduits circulaires
 - .1 Les conduits circulaires seront fabriqués selon les prescriptions du chapitre 3 de la norme.
 - .2 Les épaisseurs en fonction de la méthode de fabrication seront celles énoncées à la norme, mais avec une épaisseur minimale de 24GA (0,46 mm).
- .2 Conduits rectangulaires
 - .1 Ces conduits seront fabriqués selon les prescriptions du chapitre 2 de la norme, c'est-à-dire fabriqués les conduits selon la classe de pression déterminée en respectant les colonnes 2 à 10 du tableau 2.3 à 2.7 du chapitre 2 de la norme, mais avec une épaisseur minimale de 24 GA (0,46 mm). Ces références se retrouvent à la version 2005 de la norme, et ce, en utilisant la classe de pression minimum de 2 po tel qu'énoncé à 2.1
 - .2 Dans le choix de construction des conduits, l'usage de supports intérieurs n'est pas acceptable à moins d'approbation préalable et ne sera jamais accepté pour des conduits de moins de 1200 mm (48 po) de large.
 - .3 Compte tenu de la pratique généralisée des fabriques de tôle de la région, les joints et renforts en « T » conventionnels avec clavettes seront considérés et acceptés comme équivalents au joint T-24a, à condition de respecter les dimensions et fixations prescrites pour ce joint à la norme SMACNA en vigueur. Les limitations et accessoires énoncés pour ce joint s'appliqueront intégralement sauf le « Gage » qui y est mentionné. Nonobstant ce qui précède, la limitation indiquée à la figure 2.1 du chapitre 2 pour le joint T-24A (Limited to 2 in wg pressure class), cet assemblage pourra être utilisé pour la classe de pression 750 Pa (3 po) à condition d'augmenter l'épaisseur spécifiée d'« un gage » et pour la classe de pression 1000 Pa (4 po) de « 2 gage ».

De plus, l'addition d'une clavette continue est requise et les vis devront être posées à 12 mm maximum de la surface de la gaine à 25 mm de l'extrémité (coin) et à 150 mm c/x tel que figure 201 du chapitre 2-T-24A.

Au moment de l'installation en chantier, en aucun moment il ne sera permis de préassembler au plancher plus de trois (3) sections de 1170 mm (46 po) de longueur ou deux (2) sections de 2340 mm (92 po) longueur. Ceci est exigé pour s'assurer que le phénomène d'écrouissement ne se produise au (aux) joints(s).

- .4 Lors de l'utilisation de joints de conduits à clavettes (type « TDC »), la garniture d'étanchéité typiquement utilisée en butyle de guertin doit être remplacée par deux (2) épaisseurs de scellant préformé avec adhésif sur les deux (2) faces en butyle-polyisobutène et pouvant supporter des températures allant de 40° à 70 °C.

2.7 RACCORDS

- .1 Fabriquer les raccords en respectant les prescriptions de la norme chapitre 3.
- .2 Coudes à angle arrondi – conduits rectangulaires
 - .1 Conduits rectangulaires : coudes à rayon standard; rayon de courbure correspondant à 1,5 x la largeur du conduit.
 - .2 Conduits circulaires : coudes à grand rayon; rayon de courbure correspondant à 1,5 x le diamètre du conduit.
- .3 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires
 - .1 Conduits de dimension égale ou inférieure à 400 mm : coudes munis de déflecteurs simple épaisseur.
 - .2 Conduits de dimension supérieure à 400 mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.
- .4 Raccords de dérivation
 - .1 Conduits principaux et de dérivation rectangulaires : entrée à 45 degrés sur dérivation.
 - .2 Conduits principaux et de dérivation circulaires : entrée sur conduit principal à 45 degrés avec raccord de transition.
 - .3 Des registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
 - .4 Les dérivations principales doivent être munies d'aubes d'extraction ou de séparation.

2.8 ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

- .1 Selon les exigences formulées dans le HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.
- .2 Exécuter les travaux de façon à permettre que les conduits puissent être testés par sections. (Voir chapitre 3 de la présente section).

2.9 PROTECTION COUPE-FEU

- .1 Des cornières de retenue doivent être posées autour des conduits, de chaque côté des cloisons coupe-feu. Ces profilés serviront à assurer que le volet coupe-feu demeure en place même si la gaine devait s'effondrer sous l'effet de la flamme.
- .2 Les conduits ne doivent pas être déformés par le matériau coupe-feu ou par la mise en place de ce dernier.

2.10 MÉTHODE DE SUSPENSION

- .1 En général, les conduits seront suspendus au moyen de tiges conformément au chapitre 5 de la norme SMACNA précitée.
- .2 De plus, on devra se conformer aux restrictions suivantes :
 - .1 Il y aura une suspension d'un côté à l'autre de chaque joint transversal de conduit.
 - .2 Espacement
 - .1 Conduits rectangulaires
 - .1 Les éléments de suspensions seront conformes au tableau 5.1 de la norme précitée. Cependant, seules les tiges seront acceptables, et leur diamètre minimal sera de 6 mm ($\frac{1}{4}$ po) et l'espacement maximal entre les suspensions sera de 2400 mm (8 pi).
 - .2 Conduits circulaires
 - .1 Les éléments de suspension seront conformes au tableau 5.2 de la norme précitée. Cependant, seules les tiges seront acceptables, et leur diamètre minimal sera de 6 mm ($\frac{1}{4}$ po) et l'espacement maximal entre les suspensions sera de 2400 mm (8 po) pour les conduits lisses et de 3600 mm (12 pi) pour les conduits spiralés.
 - .3 Type de suspension
 - .1 Tous les conduits seront suspendus au moyen d'une paire de tiges avec fer en « U » en tôle pliée ou cornière en acier profilé au laminoir.
 - .2 Les caractéristiques seront conformes au tableau 5.3M, mais en respectant la limite inférieure de 62 kg pour chacun des trapèzes.
 - .3 Pour les conduits ronds, utiliser des ceintures avec oreilles repliées en fer plat profilé au laminoir avec oreilles pliées et percées et une paire de tiges.
 - .4 Les tiges sont munies d'écrous filetés. L'usage d'écrous à ressort n'est pas accepté. Les broches ou bandes ne sont pas acceptées.
 - .1 Les accrochages à des éléments de structure d'acier seront réalisés au moyen d'éléments en forme de « C » préfabriqués avec boulon de serrage, semblables à ANVIL, fig. 92 ou 93.
 - .2 Pour tout support soumis à une charge de 100 kg ou plus, les installer avec une lamelle de retenue fig. 89X.
 - .3 Aucun dispositif « Friction » (Spring clip) ne sera accepté.
 - .4 Les boulons de scellement seront du type à expansion et munis d'un écrou d'accouplement pour y attacher la tige de support.
 - .5 Aucune tige d'ancrage ne sera retenue que par le pontage d'acier. Cependant, si le pontage est à être recouvert de béton, les tiges d'ancrage pourront être installées à travers celui-ci et repliées à 90 degrés à 20 mm minimum au-dessus de la tôle du pontage avant la coulée.

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Pose des conduits d'air hors-sol

- .1 Poser les conduits d'air en acier, en aluminium ou en acier inoxydable conformément aux indications aux dessins et aux normes de la SMACNA.
 - .2 Poser les conduits d'air en aluminium ondulé et en polyéthylène selon les recommandations du fabricant.
 - .3 Éviter de briser la membrane pare-vapeur de l'isolant en posant les colliers ou les tiges de suspension.
 - .4 Prévoir des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu.
 - .5 Poser des registres d'équilibrage dans tous les branchements et selon les indications.
 - .6 Ancrer tous les conduits verticaux à chaque étage au moyen de cornières de grandeur appropriée, situées au-dessus du plancher. Les cornières de supports seront solidement ancrées au plancher et seront boulonnées aux conduits. Lorsque les conduits seront dans les puits, les cornières de support seront installées à travers la largeur du puits avec leurs extrémités fixées aux parois du puits ou à la structure du plancher.
 - .7 Les supports des conduits métalliques calorifugés extérieurement seront situés à l'extérieur du revêtement calorifuge. Entre le support et le calorifuge, une feuille de tôle galvanisée de 1,31 mm (calibre 18) de 150 mm (6 po) de largeur.
 - .8 Installer des cornières d'acier sur les conduits où un registre coupe-feu est installé de façon à soutenir l'ensemble au mur.
 - .9 Les conduits d'évacuation des hottes de cuisine seront installés selon la norme 96 de la NFPA.
- .2 Portes de visite sur conduit d'air
- .1 Poser des portes de visite étanches à l'air, aux endroits suivants :
 - .1 À chaque registre de réglage manuel;
 - .2 À chaque registre de régulation automatique;
 - .3 À chaque registre coupe-feu;
 - .4 À chaque plénum de prise d'air, de surplus d'air et d'évacuation;
 - .5 À chaque bassin de drainage pour humidificateur;
 - .6 À chaque détecteur de produit de combustion;
 - .7 Dans les conduits d'évacuation de graisse pour l'inspection et le nettoyage, selon la norme NFPA 96;
 - .8 À chaque serpentin électrique;
 - .9 À tous les endroits indiqués sur les dessins;
 - .10 À chaque endroit où un appareil ou accessoire nécessite un quelconque entretien.

3.2 SUSPENSIONS

- .1 Installer les sangles de suspension conformément aux exigences de la SMACNA.
- .2 Munir les cornières de suspension d'écrous de blocage et de rondelles.

3.3 SCELLEMENT

- .1 Appliquer le produit d'étanchéité sur la face extérieure des joints, selon les recommandations du fabricant.

- .2 Noyer le ruban dans le produit d'étanchéité, puis recouvrir le tout d'au moins une couche du même produit, selon les recommandations du fabricant.

3.4 TEST D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS

- .1 Toutes les gaines seront testées en fonction de leur classe de pression et seront soumises aux critères d'étanchéité prescrite à la norme SMACNA HVAC Duct Leakage Test Manual et reproduits ci-dessous :

Table 4-1			
Critères d'étanchéité applicables			
Classe de pression	2" PS et moins	3" PS	4" PS et plus
Classe de scellement	C	B	A
Critères d'étanchéité			
Métallique rectangulaire	24	12	6
Métallique rond	12	6	3

La fuite permmissible sera calculée en appliquant les critères mentionnés ci-dessus à la méthode de calcul énoncée au document mentionné.

3.5 TEST D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 D'une façon standard, tous les réseaux de gaine de classe de pression de 4 po et plus seront testés par un personnel formé à cette pratique et utilisant les appareils requis. L'Ingénieur sera invité à vérifier le travail lorsque la performance aura été atteinte.
- .2 Pour les gaines d'une classe inférieure, l'Ingénieur pourra exiger un test sur ces gaines, s'il y a raison de croire que l'assemblage est déficient. Ces tests seront exécutés sans frais supplémentaires.

3.6 ORIFICES POUR INSTRUMENT DE MESURE ET D'ESSAI

- .1 Poser aux endroits requis, des bouchons de 25 mm munis d'instruments, d'une chaînette et d'un capuchon pour obturer les orifices servant aux essais et à l'équilibrage, s'assurer que les bouchons seront appropriés à l'utilisation du conduit.

3.7 PROPRETÉ DES CONDUITS

- .1 Tous les conduits seront nettoyés à leur lieu de fabrication et lors de leur livraison au chantier les extrémités devront être obturées à l'aide d'une pellicule appropriée.
- .2 La propreté des conduits sera assurée en respectant la norme SMACNA. « Duct CleanLines for New Constructions Guide Lines » paragraphe « Advances level » ce qui précède s'applique à tous les conduits d'alimentation et aux conduits de retour. En ce qui a trait aux conduits d'évacuation, appliquer cette norme à tout conduit en amont de récupérateurs d'énergie.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section.
 - .1 Registres d'équilibrage destinés aux installations de ventilation mécanique et de conditionnement d'air.
 - .2 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Sheet Metal and Air Conditioning National Association (SMACNA).
 - .1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible-1985.
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.3 DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les registres doivent être fabriqués conformément aux normes pertinentes de la SMACNA.

2.2 REGISTRES D'ÉQUILIBRAGE

- .1 Registres de réglage manuel à une seule lame, pour conduit jusqu'à 200 mm, muni d'un actuateur de type quadrant.
 - .1 Les registres papillon ronds doivent avoir 0,18 mm d'épaisseur.
 - .2 Les registres rectangulaires doivent avoir l'épaisseur indiquée dans la norme SMACNA.
- .2 Registres de réglage manuel de type à lames multiples pour conduits de 225 mm d'épaisseur et plus, munis d'un actuateur du type quadrant fabriqué en acier galvanisé, de calibre 16 ou plus épais. Les lames seront reliées ensemble par un mécanisme de tiges articulées de façon à ce qu'ils opèrent à l'unisson et seront montées sur des coussinets en bronze imprégnés d'huile ou en nylon. Les lames seront assemblées dans un cadre en acier rigide et la longueur de chaque lame individuelle ne devra pas excéder 1 220 mm.

- .3 Registres extracteurs d'air avec aubes directrices et tige d'ajustement munie d'un dispositif de verrouillage extérieur, permettant de fixer le registre dans la position désirée.
 - .1 Registres composés de deux tôles d'épaisseur immédiatement supérieure à celle du conduit d'air, et munis de volets de forme aérodynamique.
- .4 Registres diviseurs d'air sur branchement secondaire, réglables et fabriqués en usine, montés sur charnière, pourvus d'une tige d'acier avec charnière fixée au rebord amont et passant à travers une fixation appropriée sur le côté du conduit, permettant de fixer le registre dans la position désirée.
 - .1 Utilisation : branchements secondaires rectangulaires de 300 x 250 mm ou moins.
- .5 Registres diviseurs d'air sur raccord en « TÉ » ou « Y » réglables fabriqués d'acier galvanisé, de même épaisseur que la paroi du conduit, à double paroi de façon à ce que le rebord amont présente un nez arrondi au flux de l'air et monté sur charnière. La longueur du diviseur sera égale à au moins une fois et demie la largeur du plus petit conduit d'embranchement desservi. Le diviseur sera pourvu d'une tige d'acier articulée au rebord amont, traversant le conduit et munie d'un dispositif de verrouillage extérieur, permettant de fixer le registre dans la position désirée.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer des registres d'équilibrage dans les conduits de branchement, selon les indications aux dessins et partout où requis pour l'équilibrage des réseaux, que les registres soient ou non montrés sur les dessins.
- .2 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- .3 Installer des registres d'équilibrage dans les conduits de dérivation dans le cas des réseaux d'alimentation, de reprise et d'extraction d'air.
- .4 Monter un registre d'équilibrage à un seul volet dans chacune des dérivations reliées à une grille à registre ou à un diffuseur, et le placer le plus près possible du conduit principal.
- .5 Installer les registres de manière à prévenir toute vibration.
- .6 Installer les dispositifs de commande à des endroits où ils sont bien visibles et accessibles.
- .7 Installer une porte de visite près de chaque registre. Se reporter à la section 23 33 23.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Matériaux, matériels et méthodes d'installation associés aux accessoires pour conduits d'air, notamment les manchettes souples, les portes de visite, les déflecteurs et les raccords de diffusion.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
 - .1 SMACNA - HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, dernière édition
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.3 DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les accessoires doivent être fabriqués conformément aux normes HVAC Duct Construction Standards de la SMACNA.

2.2 PORTES DE VISITE POUR CONDUITS D'AIR

- .1 Généralité
 - .1 Fournir et installer des portes de visite à tous les endroits prescrits ci-après et/ou partout où requis pour l'accès à l'équipement. Des dessins d'atelier de tous les modèles de portes d'accès seront soumis pour approbation avant fabrication. Les dimensions des portes seront aussi soumises pour approbation.
- .2 Portes de visite type 2 (réseaux basse et moyenne pression)
 - .1 Les portes de visite de type 2 seront de type préfabriqué, de forme ovale à double paroi ("Construction Sandwich").
 - .2 Le cadre devra être d'un seul morceau sans joint, en acier galvanisé de 0.70 mm (calibre 24) moulé sous pression. Le cadre devra être attaché au conduit mécaniquement.
 - .3 Les garnitures pour l'étanchéité seront extrudées en néoprène.
 - .4 Les panneaux de porte seront en acier galvanisé formés à la presse de 0.70 mm (calibre 24) avec fermeture moulée sous pression.

- .5 L'isolant à l'intérieur de la porte sera de 25 mm (1 po.) de fibre de verre AF545, recouvert d'une tôle d'acier galvanisé de même calibre que le panneau de porte.
- .3 Localisation
 - .1 Les portes de visite seront pourvues aux endroits suivants :
 - .1 À chaque registre de réglage manuel ou automatique;
 - .2 À chaque registre coupe-feu;
 - .3 À chaque prise d'air et sortie d'air;
 - .4 En amont de chacun des serpentins de refroidissement ou de chauffage dans les systèmes de ventilation et dans les conduits d'air en bout de ligne (éléments terminaux);
 - .5 À chaque plénum des ventilateurs au toit;
 - .6 À tous les endroits indiqués aux plans;
 - .7 À tous les endroits où un appareil ou accessoire nécessite un quelconque entretien;
 - .8 En amont du distributeur de vapeur.

2.3 ACCÈS POUR INSTRUMENTATION

- .1 Fournir et installer des accès pour instrumentation sur les conduits à tous les endroits prescrits ci-après et/ou requis.
- .2 Les accès pour instrumentation seront de construction robuste, en acier de calibre 16, entièrement plaquée zinc, munis d'une poignée à action cames avec bouchon d'expansion en néoprène et d'une chaînette.
- .3 Les accès seront munis d'une garniture d'étanchéité en néoprène et seront fixés aux conduits d'air à l'aide de trois (3) vis à métal.
- .4 Le diamètre intérieur de l'accès pour instrumentation sera de 28 mm et la longueur de 25 ou 50 mm selon l'épaisseur de l'isolant.
- .5 Des accès pour instrumentation seront pourvus aux endroits suivants:
 - .1 Mesure de débit d'air
 - .1 À l'admission, muraux ou montés en toiture.
 - .2 À l'admission et au refoulement des autres ventilateurs.
 - .3 Sur les conduits principaux et les embranchements principaux.
 - .4 Aux endroits indiqués aux dessins.
 - .2 Mesure de la température
 - .1 Sur les prises d'air extérieures.
 - .2 À l'entrée et à la sortie des serpentins.
 - .3 En aval de tout point de rencontre entre deux veines d'air convergentes de températures différentes.
 - .4 Aux endroits indiqués aux dessins.

.3 Emplacement

- .1 À 150 mm centre/centre sur les deux côtés d'un conduit d'air rectangulaire.
- .2 À deux points sur la circonférence d'un conduit circulaire, localisé à 90° l'un de l'autre.

2.4 AUBES DE GUIDAGE

- .1 Tous les coudes rectangulaires à 90° de 300 d'épaisseur et plus devront être munis d'aubes de guidage à double paroi, de type préfabriqué avec de la quincaillerie de marque Duro Dyne ou équivalent.
- .2 Les aubes de guidage seront fabriquées d'aubes creuses et profilées, à petit rayon de courbure, en acier galvanisé de calibre 18.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Raccords souples
 - .1 A installer aux endroits suivants :
 - .1 Côté admission et côté refoulement des éléments et des ventilateurs de soufflage d'air;
 - .2 Côté admission et côté refoulement des ventilateurs d'extraction et de reprise d'air;
 - .3 Aux endroits indiqués.
 - .2 Longueur des manchettes souples : 100 mm.
 - .3 Distance minimale entre les éléments métalliques d'extrémité lorsque le système fonctionne : 75 mm.
 - .4 Installer les raccords souples conformément aux recommandations de la SMACNA.
 - .5 Lorsque le système fonctionne,
 - .1 Les éléments métalliques situés à chaque extrémité du raccord souple doivent être bien alignés;
 - .2 Le tissu doit avoir une certaine flexibilité.
- .2 Portes de visite et hublots
 - .1 Dimensions
 - .1 300 mm x 300 mm dans le cas d'une porte de visite.
 - .2 300 mm x 150 mm dans le cas d'un trou de main.
 - .3 200 mm x 125 mm dans le cas d'un hublot.

- .4 Selon les indications.
- .2 Emplacement
 - .1 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres d'évacuation de la fumée et aux volets coupe-feu.
 - .2 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres de réglage du débit d'air.
 - .3 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux dispositifs nécessitant un entretien périodique.
 - .4 Aux endroits requis, selon les exigences du code.
 - .5 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux batteries de réchauffage.
 - .6 Aux autres endroits indiqués.
- .3 Accès pour instrumentation
 - .1 Généralités
 - .1 Installer les éléments conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
 - .2 Les disposer de manière à faciliter la manipulation des instruments.
 - .3 Poser des traversées de calorifuge au besoin.
 - .4 Emplacement
 - .1 Mesure du débit d'air
 - .1 Côté admission des ventilateurs d'extraction muraux ou montés en toiture.
 - .2 Côté admission et côté refoulement des autres ventilateurs.
 - .3 Sur les conduits principaux et les dérivations principales.
 - .4 Aux endroits indiqués.
 - .2 Mesure de la température
 - .1 Sur les prises d'air extérieur.
 - .2 A l'entrée et à la sortie des batteries de chauffage d'air.
 - .3 Aux endroits indiqués.
- .4 Aubes de guidage
 - .1 Installer les déflecteurs conformément aux recommandations de la SMACNA et selon les indications.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Grilles et grilles à registre de soufflage, de reprise et d'évacuation d'air, diffuseurs et grilles linéaires de types domestique et commercial.
 - .2 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle.

1.2 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Exigences de performance
 - .1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent 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.

1.3 DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les dimensions indiquées sont nominales. Fournir le produit standard dont les caractéristiques se rapprochent le plus des caractéristiques nominales en ce qui concerne la portée du jet, le niveau sonore et les vitesses au point de rétrécissement maximum et à la sortie, selon les indications.
- .2 Bâtis
 - .1 Bâtis en aluminium fini satiné, avec attaches mécaniques et joints parfaitement étanches aux angles.
 - .2 Fournir et installer des garnitures de plâtrage pour retenir les bâtis en place lorsque ceux-ci sont installés dans une cloison ou un mur en plâtre ou en panneaux de gypse.
 - .3 Sauf indications contraires, fournir et installer des dispositifs de fixation et de manœuvre dissimulés.

Partie 3 Exécution

3.1 PRODUITS MANUFACTURÉS

- .1 Une description complète des grilles est fournie dans le tableau des grilles aux plans.

3.2 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.3 INSTALLATION

- .1 Installer les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Là où les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis à tête plate et les noyer dans des trous fraisés.
- .3 Dans les gymnases et autres locaux similaires, utiliser des boulons pour fixer les appareils en place.
- .4 Poser des garnitures d'étanchéité sur les cadres afin d'empêcher toute fuite et souillure.
- .5 Si les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis (à tête plate noyée dans des trous fraisés).
- .6 suspendre les plénums des diffuseurs à induction à l'aide de tiges fixées aux quatre coins du plénum.
- .7 suspendre les conduits perforés et les conduits avec rainures de diffusion selon les instructions du manufacturier.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 **Généralités**

1.1 **EXIGENCES**

- .1 Exigences générales
 - .1 Se référer à la section 20 05 01.
- .2 Distribution des sections
 - .1 Pour la distribution des sections aux spécialités responsables, se référer à la table des matières des travaux de mécanique et d'électricité.
 - .2 Mesures parasismiques, se référer à la section 20 05 01, paragraphe 1.10.

1.2 **CODES ET NORMES**

- .1 Section 20 05 01 – Prescriptions générales – Mécanique/Électricité.
- .2 ANSI/ISA 5.5, Graphic Symbols for Process Displays.
- .3 ANSI/IEEE 260.1, American National Standard Letter Symbols Units of Measurement (SI Units, Customary Inch-Pound Units, and Certain Other Units).
- .4 ASHRAE STD 135, BACNET - Data Communication Protocol for Building Automation and Control Network.
- .5 CEA-709.1, Control Network Protocol Specification.
- .6 TIA/EIA-568-B, Commercial Building Telecommunications Cabling Standards Set.
- .7 TIA/EIA-569-A, Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces

1.3 **SIGLES ET DÉFINITIONS**

- .1 Liste des sigles utilisés dans la section
 - .1 EA - Entrée analogique.
 - .2 SA - Sortie analogique.
 - .3 EB - Entrée binaire.
 - .4 SB - Sortie binaire.
 - .5 BACnet - Réseau d'automatisation et de contrôle des bâtiments (Building Automation and Control Network).
 - .6 SGE - Système de gestion de l'énergie.
 - .7 CVCA - Chauffage, ventilation, conditionnement d'air.
 - .8 DI - Dispositif d'interface.
 - .9 E/S - Entrée/sortie.
 - .10 ISA - Norme ISA (Industry Standard Architecture).
 - .11 LAN - Réseau local (Local Area Network).

- .12 NF - Normalement fermé.
- .13 NO - Normalement ouvert.
- .14 ICP - Interface de contrôle de périphérique.
- .15 PID - Proportionnel, intégral, dérivé.
- .16 ASI - Alimentation sans interruption.
- .17 UGR – Unité de gestion de réseau
- .18 PCM – Panneau de contrôle maître
- .19 PCL – Panneau de contrôle local
- .20 PCT – Panneau de contrôle terminal
- .21 PCLE – Panneau de contrôle local d'éclairage
- .22 VAV - Volume d'air variable.

1.4 DÉFINITIONS

- .1 Point : un point peut être logique ou physique.
 - .1 Points logiques : valeurs calculées par le système, par exemple des totaux, des comptes, des corrections par suite de résultats et/ou des instructions de la logique de commande (CDL).
 - .2 Points physiques : entrées ou sorties de matériels raccordés aux contrôleurs surveillant ou donnant l'état de contacts ou de relais qui assure une interaction avec les équipements connexes (marche, arrêt) ou avec les actionneurs des robinets ou des registres.
- .2 Désignation du point : composé de deux parties, l'identificateur du point et l'extension du point.
 - .1 Identificateur de point : dénomination composée de trois descripteurs : un descripteur de secteur, descripteur de système et un descripteur de point. La base de données doit pouvoir allouer un champ dynamique pour la description du point. Le système est celui dont fait partie le point.
 - .1 Descripteur de secteur : indique le bâtiment ou la partie du bâtiment où se trouve le point.
 - .2 Descripteur de système : indique le système qui contient le point.
 - .3 Descripteur de point : description d'un point physique ou logique. Pour l'identificateur de point, le secteur, le système et le point seront représentés par une abréviation ou un acronyme.
 - .2 Extension de point : comprend trois champs, un pour chaque descripteur; la forme étendue d'abréviation ou d'acronyme utilisée dans les descripteurs de secteur, de système et de point est placée dans le champ d'extension du point approprié.
 - .3 Les systèmes bilingues doivent comprendre des champs d'extension d'identificateur de points supplémentaires d'égale capacité pour chaque désignation de point, dans la deuxième langue.
 - .1 Le système doit pouvoir utiliser des chiffres et des caractères lisibles, y compris des espaces vierges, des points de ponctuation ou des traits de soulignement pour améliorer la lisibilité des chaînes ci-haut mentionnées.

- .3 Type de point : les points sont classés suivant les objets suivants.
 - .1 EA (entrée analogique).
 - .2 SA (sortie analogique).
 - .3 EB (entrée binaire).
 - .4 SB (sortie binaire ou signal pulsé).
- .4 Symboles et abréviations des unités techniques utilisées dans les affichages : conformes à la norme ANSI/ISA S5.5.
 - .1 Sorties sur imprimantes : conformes à la norme ANSI/IEEE 260.1.

1.5 COORDINATION AVEC LES AUTRES SPÉCIALITÉS

- .1 Se référer à la section 20 05 01 « Coordination entre spécialités ».
- .2 Participer activement à ce qui précède et fournir toute information requise et suivre les arrangements entendus entre les spécialités.
- .3 Être responsable de tout déplacement requis suite à un manque à ce qui précède.

1.6 MESURES PARASISMIQUES

- .1 Se référer à la section 20 05 01.

1.7 PORTÉE DES TRAVAUX

- .1 Les travaux de la section « Régulation automatique » comprennent ce qui suit sans y être limités.
- .2 Dans le cadre de ce projet, il y a des contrôleurs existants de marque Strato Automation (BBP Énergie). Si un autre produit est à installer, alors il faut remplacer tous les contrôleurs existants. Tous les points de contrôle devront être centralisés vers la plateforme existante du logiciel Strato Automation.
- .3 Débranchement/rebranchement et relocalisation d'un thermostat de pièce type DDC existant dans la salle de toilette local 134
- .4 Débranchement/rebranchement de câbles de régulation entre un thermostat de pièce type DCC et aux relais installés dans un aéroconvecteur situé dans le vestibule de la l'escalier ESC-1.

Partie 2 Produits

2.1 PRODUITS

- .1 Tout le matériel sera essentiellement des produits catalogués de fabricants régulièrement engagés dans la production de tel matériel et sera du modèle ou de la conception la plus récente du fabricant, pouvant rencontrer les exigences du devis. Lorsque deux unités de même classification de matériel seront requises, ces unités seront les produits d'un seul et même fabricant; cependant, il n'est pas requis que toutes les pièces composantes du système soient d'un même fabricant. Chaque composant majeur sera pourvu d'une plaque signalétique placée en évidence et affichant le nom et l'adresse du fabricant, le modèle et le No de série.

Partie 3 Exécution

3.1 MISES EN PLACE RELATIVES AUX TRAVAUX DE RÉGULATION AUTOMATIQUE

.1 Généralités

- .1 Les appareils de commande et de régulation seront électriques et électroniques selon les indications aux dessins et seront conformes aux prescriptions ci-après.
- .2 Certains appareils ou accessoires, tels que : robinets, puits pour détecteur ou thermostats, interrupteurs de débit, etc., seront fournis sous la présente section, mais montés sur la tuyauterie, les conduits ou l'équipement sous les sections dont relèvent ces ouvrages ou installations. Fournir aux installateurs toutes les informations pertinentes au montage de ces appareils ou accessoires et en surveiller le montage.
- .3 Coordonner son travail avec les ouvrages connexes relevant des autres sections, de façon à prévoir les espaces et les dégagements requis pour l'installation des appareils de régulation, tels que : moteurs de registres, robinets, timoneries, etc. Tous les appareils devront être facilement accessibles pour l'entretien et le réglage.
- .4 Les systèmes de régulation devront assurer la régulation et le fonctionnement de l'équipement et des systèmes mécaniques en conformité avec les séquences d'opération prescrites et tous les matériaux, les appareils et les accessoires qu'ils soient ou non prescrits ou indiqués, mais requis pour la bonne opération des systèmes, relèvent de la présente section.
- .5 Les appareils de régulation seront choisis pour assurer un fonctionnement stable sans oscillations nuisibles, tout en ayant une sensibilité suffisante.
- .6 L'emplacement de tous les appareils de régulation, thermostats, robinets, sera tel que montré sur les dessins de mécanique.

.2 Conception du système et responsabilités

- .1 Les dessins ne montrent pas la grosseur des conduits, ni le type de filerie reliant les divers éléments du système de contrôle et de gestion d'énergie. Assumer la responsabilité de la conception de ces liaisons en vue des capacités présentes et futures.

.3 Installation électrique sécurité

- .1 Les travaux d'électricité seront exécutés en conformité et avec les exigences du Code canadien de l'électricité exigences de et des normes NFPA 70 et ANSI C2. La filerie électrique, les borniers et les contacts à tension élevée, seront entièrement renfermés ou adéquatement protégés et identifiés afin de prévenir les blessures accidentelles du personnel.

.4 Recommandation du fabricant

- .1 Lorsque des procédures d'installation ou toutes parties de celles-ci, sont requises d'être effectuées en stricte conformité avec les recommandations du fabricant du matériel à installer, des exemplaires imprimés de ces recommandations seront fournis à l'ingénieur avant l'installation. L'installation de l'article ne sera pas permise jusqu'à ce que les recommandations soient reçues. Le fait de ne pas produire ces recommandations occasionnera le rejet du matériel.

- .5 Filerie
 - .1 Exception faite de la filerie à tension de secteur (tension supérieure à 30 volts), assumer l'entière responsabilité de l'exécution de toute la filerie associée à et requise. Le terme filerie sera interprété comme devant inclure la fourniture des fils, câbles, conduits, matériel divers et la main-d'œuvre, tel que requis pour installer un système complet et opérationnel. Si des écarts à partir des plans contractuels s'avèrent nécessaires, soumettre à l'Ingénieur, pour approbation, les détails de tels écarts, incluant les changements dans les parties concernées du projet et les raisons pour lesquelles de tels écarts sont requis.

3.2 APPAREILS DE COMMANDE/RÉGULATION EXISTANTS

- .1 Selon les indications, utiliser le câblage et les canalisations de commande existants.
- .2 Les appareils de commande/régulation réutilisables dans leur configuration d'origine pourront être réutilisés pourvu qu'ils soient conformes aux codes, aux normes et aux prescriptions qui s'appliquent.
 - .1 Il est interdit de modifier la conception initiale d'un appareil existant sans la permission écrite de l'Ingénieur.
 - .2 S'il existe des doutes quant à la réutilisation d'appareils existants, fournir, dans ces cas, des appareils neufs de conception appropriée au projet.
- .3 Les dispositifs existants destinés à être réutilisés doivent être inspectés et testés suivant l'attribution du contrat et avant l'installation de nouveaux dispositifs.
 - .1 Fournir le rapport des essais énumérant chaque dispositif à réutiliser et indiquant s'il est en bon état ou s'il doit être réparé.
 - .2 Le défaut de produire un rapport des essais signifie que l'Entrepreneur accepte les dispositifs existants.
- .4 Éléments défectueux
 - .1 Fournir, avec le rapport des essais, des spécifications ou des exigences fonctionnelles à l'appui des résultats.
- .5 Avant d'entreprendre les travaux, soumettre par écrit une demande d'autorisation pour débrancher les appareils de commande/régulation et mettre le matériel hors service.
 - .1 La responsabilité de l'Entrepreneur concernant les appareils de commande/régulation qui doivent être intégrés au SGE commence après qu'il en a reçu l'autorisation écrite.
 - .1 L'Entrepreneur est responsable des éléments et appareils réparés.
 - .2 L'Entrepreneur est responsable du coût des réparations rendues nécessaires par suite de négligence ou d'usage abusif du matériel.
 - .3 La responsabilité de l'Entrepreneur quant aux appareils de commande/régulation existants prend fin au moment de la réception [du système SGE complet.
- .6 Déposer les appareils de commande/régulation existants qui ne seront pas réutilisés ou qui ne sont pas nécessaires. Les placer dans un lieu d'entreposage approuvé, afin d'en disposer selon les instructions.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 **Généralités**

1.1 **SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
 - .1 Description de conduit et filerie pour régulation automatique.

1.2 **RÉFÉRENCES**

- .1 Code national du bâtiment du Canada (CNB) et de ses suppléments.
- .2 Code de construction du Québec – Chapitre 1 – Bâtiment
- .3 CSA C22.20 Code canadien de l'électricité, première partie et modifications du Québec 1.262 n° 03 Méthodes d'essai du fils et câbles électriques.

1.3 **DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 05 01. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

Partie 2 **Produits**

2.1 **FILERIE ÉLECTRIQUE**

- .1 Filerie électrique de régulation exécutée en conformité avec le Code canadien de l'électricité ainsi qu'avec le Code de l'électricité de la province de Québec. Le taux de remplissage des conduits électriques devra être 50 % maximum.
- .2 Exécution complète de la filerie de commande, selon les indications aux dessins incluant : câbles, fils, boîtes de joint, systèmes de conduits.
- .3 Filerie à 120 V ou 24 V (par régulation automatique), localisée dans les salles de mécanique ou aux endroits où elle est apparente sera installée dans des conduits à parois minces (EMT) de 19 mm de diamètre. La filerie est de calibre de 18 AWG minimum pour une tension 24V et de calibre respectant le code électrique du Québec pour une tension de 120 V. La filerie localisée dans les entre plafonds ne sera pas installée dans un conduit à parois minces (EMT), mais sera fixée à la structure au niveau de l'entre plafond.
- .4 Câbles utilisés pour le raccordement des sondes, des transmetteurs, des automates programmables, des contrôleurs numériques d'éléments terminaux, etc. du type PVC orangé FT4, 105 °C isolé 600 V, contenant 2 ou 3 conducteurs toronnés blindés, de calibre 18 AWG et installés dans des conduits à parois minces (E.M.T.).
- .5 Câble pour l'alimentation électrique à 24 V des transmetteurs électroniques indépendant du câble du signal de retour de 4 à 20 mA.
- .6 Câble unique pour chacun des transmetteurs depuis le transmetteur jusqu'aux bornes de raccordement des contrôleurs numériques.

- .7 Les calibres des conducteurs de contrôle doivent être tels que la perte de tension est inférieure à 5 % de la tension d'alimentation.
- .8 L'utilisation du « plénum câble » de type FT-6 est autorisée uniquement dans les plafonds des pièces lorsque les câbles demeurent accessibles, pour le raccordement des sondes de pièces, pour la communication de niveau secondaire et pour la tension à 24 V des équipements raccordés aux unités terminales d'alimentation d'air.
- .9 L'utilisation du « plénum câble » de type FT-4 est autorisée uniquement si ces câbles sont dans une canalisation métallique.
- .10 Dans le cas d'utilisation de câbles sans conduit, les câbles doivent suivre les lignes du bâtiment et être attachés proprement à au moins tous les 1,5 m avec des crochets (tel qu'utilisé par les installateurs de réseaux informatiques) conçus spécifiquement à cette fin.
- .11 La mise à la terre de toute l'installation de l'entrepreneur en régulation automatique doit être faite selon les recommandations des fabricants des équipements et des codes applicables.
- .12 Les boîtes de tirage ou de jonction doivent être peintes de couleur orange et les conduits doivent être marqués de la même couleur. La distance entre deux marques ne doit pas dépasser 3 m.
- .13 Raccorder le réseau d'alimentation électrique desservant les équipements du système d'automatisation de bâtiment au circuit d'urgence lorsque l'édifice est équipé d'un groupe électrogène.
- .14 L'identification des câbles de contrôle doit être effectuée aux deux extrémités par le numéro du point de réseau, avec caractères noirs sur fond blanc. Typiquement, pour un contrôleur portant le numéro 10 000 avec une sortie analogique #4, ce point de réseau devrait être identifié 10 000.SA4.
- .15 La présente section doit faire l'installation à 120 V monophasés des panneaux de contrôle. Le manufacturier des contrôles doit prendre connaissance des plans d'électricité afin d'identifier les accessoires, raccordements et diagrammes déjà sous la responsabilité de l'électricien. La présente section est responsable de compléter toute l'installation électrique requise pour l'opération des contrôles. Les raccordements 120 V aux panneaux électriques doivent se faire en coordination avec l'électricien.
- .16 Tous les relais seront installés dans un boîtier du type CEMA-1, sauf indication contraire aux plans et devis d'électricité.
- .17 Les relais et transmetteurs de courant seront fournis et installés par l'entrepreneur en contrôle. Ce dernier devra coordonner avec l'électricien.
- .18 L'entrepreneur en contrôle doit obtenir une copie des plans et devis d'électricité sur laquelle il indiquera clairement les points de raccordement avec la division contrôle de même que les autres modifications qui ont été apportées aux dessins d'électricité pour satisfaire les exigences de la présente section. Ces dessins seront remis à l'entrepreneur électricien afin que ce dernier puisse à son tour annoter les plans d'électricité « tel qu'annoté » par l'entrepreneur.

2.2 SYSTÈME DE CONDUITS

- .1 Système de conduit complet pour relier tous les appareils électriques et électroniques aux différents panneaux de contrôles, démarreurs, contrôleurs numériques d'éléments terminaux, panneaux de commande d'installation et automates programmables de réseaux mécaniques existants, ainsi que le réseau principal de communication et les sous-réseaux de communication.
- .2 Conduits métalliques à paroi mince EMT avec raccords conformes à la norme ACNOR C22.2 n° 83.
- .3 Dimension des conduits EMT utilisés pour l'installation des câbles toronnés blindés selon le tableau suivant :

<u>Conduit</u>	<u>Nombre de câbles</u>
13 mm	2
19 mm	4
25 mm	7
31 mm	12
38 mm	16
50 mm	27
63 mm	45
75 mm	65
100 mm	115

- .4 Boîtes de tirage et de jonction fabriquées d'acier soudé avec couvercles plats vissés pour installation en surface.
- .5 Boîtes de sortie en tôle d'acier de 100 mm x 100 mm minimum sur des borniers.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Faire installer les réseaux ainsi que les commandes appropriées conformément aux indications des dessins d'atelier approuvés et aux recommandations du fabricant, par des ouvriers qualifiés conformément aux règles de la Régie du bâtiment du Québec.

3.2 FILERIE

- .1 Faire installer la filerie électrique par des ouvriers qualifiés conformément aux règles de la Régie du bâtiment du Québec.
- .2 Fournir, installer et raccorder tous les câbles de contrôle tels que :
 - .1 Les câbles de tous les appareils de régulation raccordés au système de régulation et de gestion d'énergie.
 - .2 Tous les câbles de télécommunication réseau.
- .3 Exécuter toute la filerie et identifier cette dernière selon les standards du propriétaire.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Exigences et procédures relatives à l'identification des dispositifs, des capteurs, du câblage, des canalisations, des conduits et des autres équipements du système de gestion du bâtiment (SGB), et visant les matériaux, les couleurs et la taille des lettres des plaques d'identification.
 - .2 La présente section est complémentaire à la section 20 05 53.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA C22.1 dernière édition, Code canadien de l'électricité, Première partie (19e édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques.

1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Langue : fournir des moyens d'identification en français des appareils de commande/régulation.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 L'identification des contrôleurs, panneaux, composantes, câblages et conduits devra respecter la nomenclature déjà utilisée à l'Assemblée nationale.

2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES CONTRÔLEURS ET PANNEAUX

- .1 Plaques d'identification : plaquettes lamicoïds, à revêtement de finition blanc mât, âme noire, coins carrés, avec lettres alignées avec précision et engravées jusqu'à l'âme.
- .2 Dimensions : au moins 25 mm x 67 mm.
- .3 Lettres : noires, d'au moins 7 mm de hauteur.
- .4 Inscriptions : gravées à la machine, indiquant la fonction du contrôleur ou du panneau.

2.3 PLAQUES D'IDENTIFICATION DE L'INSTRUMENTATION LOCALE

- .1 Les instruments locaux doivent être identifiés à l'aide d'une carte plastifiée retenue par une chaînette ou une attache en plastique.
- .2 Dimensions : au moins 50 mm x 100 mm.
- .3 Lettres : hauteur d'au moins 5 mm, de couleur noire, produites par une imprimante laser.
- .4 Renseignements : désignation et adresse du point de mesure.
- .5 Armoires : les composants intérieurs doivent être identifiés à l'aide de cartes plastifiées indiquant la désignation du point et son adresse.

2.4 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES CAPTEURS MONTÉS DANS L'AMBIANCE

- .1 Pour identifier les capteurs montés dans l'ambiance utiliser des étiquettes autocollantes portant la désignation du point.
- .2 L'emplacement des moyens d'identification sera indiqué par l'Ingénieur.
- .3 Dimensions des lettres : selon les besoins, mais de manière à être clairement lisibles.

2.5 SIGNALISATION D'AVERTISSEMENT

- .1 Matériel, y compris les moteurs et les démarreurs en commande automatique à distance : fournir des dispositifs de signalisation de couleur orange servant à mettre en garde contre le démarrage automatique du matériel.
- .2 La signalisation doit porter l'inscription « Attention - Sous télécommande automatique », laquelle doit être approuvée par l'Ingénieur.

2.6 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE

- .1 Fournir et installer des rubans numérotés sur les câbles, aux armoires, aux tableaux, aux boîtes de jonction et de répartition, et aux boîtes de sortie.
- .2 Repérage couleur : conforme à la norme CSA C22.1. Utiliser, pour tout le système, des câbles de communication ayant le même repérage couleur,
- .3 Câblage d'alimentation : les panneaux de disjoncteurs du SGB doivent être identifiés et leurs disjoncteurs individuels doivent être numérotés selon le circuit.

2.7 IDENTIFICATION DE L'EMPLACEMENT DES ÉQUIPEMENTS DISSIMULÉS DANS LES PLAFONDS SUSPENDUS

- .1 Identifier l'emplacement des équipements nécessitant un quelconque entretien tels que : ventilateurs, unités de fin de course, serpentins de chauffage électrique ou à l'eau chaude, serpentins de refroidissement, registres motorisés, humidificateurs à vapeur, robinets de régulation automatique, contrôleurs, relais « TRIAC » et tout autre équipement.

- .2 Utiliser une étiqueteuse (P-TOUCH) avec bande autocollante de 13 mm de largeur blanche ou transparente avec inscription noire de 9 mm de hauteur.
- .3 Les bandes autocollantes seront apposées sur les tés de suspension le plus près possible de l'équipement ou sur les trappes d'accès.
- .4 L'inscription sera comme les identifications des équipements aux dessins ou selon les instructions de l'Ingénieur.
- .5 Faire approuver la dénomination avant de procéder à l'identification.

2.8 IDENTIFICATION DES CONDUITS

- .1 Tous les conduits du système SGB doivent être munis d'un repère couleur.
- .2 Les couvercles des boîtes et les raccords et accessoires des conduits doivent être peints à l'avance.
- .3 Repérage : utiliser de la peinture ou du ruban, en bande de 25 mm de largeur, de couleur orange fluorescent; faire confirmer les moyens de repérage par l'Ingénieur lors de l'examen des documents de définition préliminaire.

Partie 3 Exécution

3.1 ÉTIQUETTES ET PLAQUES D'IDENTIFICATION/SIGNALÉTIQUES

- .1 S'assurer que les étiquettes CSA, les plaques d'identification et les plaques signalétiques sont visibles et lisibles en tout temps.

3.2 TABLEAUX EXISTANTS

- .1 Corriger les légendes existantes de manière qu'elles reflètent les changements apportés au système.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Section 20 05 00.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 NMF - Niveau moyen de fiabilité, défini par le rapport de la durée de la période d'essai moins tout temps de panne accumulé durant cette période, à la période d'essai.
- .2 Temps de panne - Durée pendant laquelle le SGE ne peut remplir toutes ses fonctions en raison d'une anomalie de fonctionnement du matériel qui est sous la responsabilité de l'Entrepreneur du SGE. Le temps de panne est l'intervalle, durant la période d'essai, compris entre le moment où l'Entrepreneur est averti de la défaillance et le moment où le système est remis en état de fonctionnement. Le temps de panne ne comprend pas ce qui suit.
 - .1 Interruption de l'alimentation principale dépassant la capacité des sources d'alimentation de secours, pourvu :
 - .1 Qu'il y ait eu déclenchement automatique de l'alimentation de secours;
 - .2 Que l'arrêt et le redémarrage automatiques des composants se soient réalisés selon les prescriptions.
 - .2 Panne d'un lien de communications, pourvu :
 - .1 Que le contrôleur ait fonctionné correctement, automatiquement, en mode autonome;
 - .2 Que la défaillance n'ait pas été causée par un matériel spécifié du SGE.
 - .3 Panne fonctionnelle résultant d'un capteur ou d'un dispositif d'entrée/sortie individuel, pourvu :
 - .1 Que le système ait enregistré la panne;
 - .2 Que le matériel soit passé en mode de sécurité intégrée;
 - .3 Que le NMF de tous les capteurs d'entrée et de tous les dispositifs de sortie ait été d'au moins 99 % durant la période d'essai.

1.3 CRITÈRES DE CONCEPTION

- .1 Confirmer auprès de l'Ingénieur que les critères de calcul et l'intention de la conception sont encore valides.
- .2 Le personnel responsable de la mise en service doit être au courant des critères de calcul et de l'intention de la conception et il doit posséder les compétences nécessaires pour les interpréter.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Rapport de mise en route : soumettre le rapport à l'Ingénieur.
 - .1 Le rapport final doit inclure les valeurs mesurées, les réglages définitifs et les résultats des essais certifiés.
 - .2 Il doit porter les signatures du technicien responsable de la mise en service et du surveillant de la mise en service.
 - .3 Le format du rapport doit être approuvé par l'Ingénieur avant le début de la mise en service.
 - .4 Réviser la documentation relative aux ouvrages construits et les rapports de mise en service pour qu'ils reflètent les réglages, les modifications et les changements apportés au SGE durant la mise en service puis les soumettre à l'Ingénieur
 - .5 Recommander des changements additionnels et/ou des modifications utiles pour améliorer la performance, les conditions ambiantes ou la consommation d'énergie.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre la documentation, les manuels d'exploitation et d'entretien et le plan de formation du personnel d'exploitation et d'entretien à l'examen de l'Ingénieur pour l'achèvement des travaux.

1.6 MISE EN SERVICE

- .1 Effectuer la mise en service sous la surveillance de l'Ingénieur.
- .2 Informer l'Ingénieur par écrit, au moins 14 jours avant la mise en service ou avant chaque essai, afin d'obtenir son approbation. Lui soumettre les informations suivantes.
 - .1 Emplacement et partie du système visé par les essais.
 - .2 Procédures d'essai/de mise en service et résultats anticipés.
 - .3 Nom des personnes qui effectueront les essais/la mise en service.
- .3 Corriger les anomalies détectées puis reprendre les essais en présence de l'Ingénieur jusqu'à ce que les résultats et la performance soient satisfaisants.
- .4 L'acceptation des résultats des essais ne dégagera pas l'Entrepreneur de sa responsabilité de s'assurer que tous les systèmes sont conformes aux exigences du contrat.
- .5 Charger les logiciels du projet dans le système.
- .6 Effectuer les essais selon les exigences.

1.7 ACHÈVEMENT DE LA MISE EN SERVICE

- .1 La mise en service sera considérée achevée de manière satisfaisante une fois que les objectifs de la mise en service auront été réalisés puis contrôlés par l'Ingénieur.

1.8 DÉLIVRANCE DU CERTIFICAT DÉFINITIF D'ACHÈVEMENT

- .1 Le certificat définitif d'achèvement des travaux ne sera pas délivré tant que l'on n'aura pas reçu l'approbation écrite indiquant que les activités prescrites de mise en service ont été réalisées avec succès, ainsi que la documentation connexe.

Partie 2 Produits

2.1 ÉQUIPEMENT

- .1 Prévoir une instrumentation suffisante pour la vérification et la mise en service du système installé. Fournir des radiotéléphones.
- .2 Tolérances d'exactitude de l'instrumentation : ordre de grandeur supérieur à celui de l'équipement ou du système mis à l'essai.
- .3 Un laboratoire d'essais indépendant doit certifier l'exactitude du matériel d'essai.
- .4 Les points de mesure doivent être approuvés, facilement accessibles et lisibles.
- .5 Application : conforme aux normes de l'industrie.

Partie 3 Exécution

3.1 PROCÉDURES

- .1 Soumettre chaque système à un essai indépendant puis en coordination avec les autres systèmes connexes.
- .2 Mettre chaque système en service à l'aide des procédures définies par l'entrepreneur et approuvées par l'ingénieur.
- .3 Corriger les anomalies du logiciel système.
- .4 Pour optimiser le fonctionnement et la performance du système, apporter des réglages fins aux valeurs PID et modifier les logiques de commande selon les besoins.
- .5 Faire un essai complet des procédures d'évacuation et de sécurité des personnes; vérifier le fonctionnement et l'efficacité des systèmes de désenfumage en conditions d'alimentation électrique normale et de secours.

3.2 ESSAIS AVANT INSTALLATION

- .1 Les équipements doivent être soumis à des essais pratiques avant d'être installés.

- .2 Ces essais peuvent être effectués sur place ou sur les lieux de l'Entrepreneur, sous réserve de l'approbation de l'Ingénieur.
- .3 Chaque composant principal à l'essai doit être configuré selon la même architecture que le système auquel il est relié. Les principaux composants à essayer comprennent tout le matériel du Centre de contrôle d'ambiance et deux jeux de contrôleurs du bâtiment, y compris l'UCP, les UCL et les UCT du système de gestion de l'énergie.
- .4 Équiper chaque contrôleur du bâtiment d'un capteur et d'un dispositif contrôlé de chaque type (entrée analogique, sortie analogique, entrée numérique, sortie numérique).
 - .1 Soumettre également les instruments ci-après à des essais :
 - .1 Transmetteurs de pression différentielle;
 - .2 Transmetteurs de pression statique en conduits de soufflage - vav;
 - .3 Contacts de pression différentielle utilisés pour signaler le statut du ventilateur et l'encrassement des filtres.
- .5 Après le réglage initial, vérifier le zéro puis l'étendue de mesure par crans de 10 % sur toute la plage, en augmentant et en réduisant la pression.

3.3 ESSAIS D'ACHÈVEMENT

- .1 Faire les essais d'achèvement après l'installation de chaque partie du système et après l'achèvement des raccordements électriques et mécaniques, afin de vérifier l'installation et le fonctionnement.
- .2 Les essais d'achèvement doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Essai puis étalonnage de tout le matériel local et essai de la fonction autonome de chaque contrôleur;
 - .2 Vérification de chaque convertisseur analogique numérique;
 - .3 Essai puis étalonnage de chaque entrée analogique (EA) à l'aide d'instruments numériques étalonnés;
 - .4 Essai de chaque entrée binaire (EB) pour vérifier les réglages et s'assurer du bon fonctionnement des contacts;
 - .5 Essai de chaque sortie binaire (SB) afin de s'assurer de son bon fonctionnement et de vérifier le retard;
 - .6 Essai de chaque sortie analogique (SA) pour vérifier le fonctionnement des dispositifs contrôlés; vérifier la fermeture et les signaux;
 - .7 Essai des logiciels d'exploitation;
 - .8 Essai des logiciels d'application; l'entrepreneur doit fournir des exemples de toutes les procédures d'entrée en communication et de toutes les commandes;
 - .9 Vérification de chaque description de logique de commande, y compris celles des programmes d'optimisation de l'énergie;
 - .10 Correction des anomalies du logiciel;

- .11 Prévoir une liste de vérification des points sous forme de tableau, et comprenant la désignation des points, l'extension de la désignation, le type de point et l'adresse, les limites hautes et basses, les éléments techniques. Prévoir, sur la liste, un espace réservé au technicien responsable de la mise en service et à l'ingénieur. Ce document sera utilisé pour les essais finals avant démarrage.

3.4 ESSAIS FINALS AVANT DÉMARRAGE

- .1 Une fois les essais précédents réalisés de manière satisfaisante, faire un essai point par point de tout le système sous la direction de l'ingénieur; fournir :
 - .1 Un technicien pouvant réétalonner le matériel et modifier les logiciels sur place;
 - .2 Un programme quotidien détaillé, indiquant les éléments à essayer et les personnes disponibles pour le faire;
 - .3 L'acceptation, par voie de signature, de l'ingénieur sur tous les programmes d'exécution et d'application.
 - .4 La mise en service doit commencer avec les essais finals avant démarrage;
 - .5 Dans le cadre de la formation, le personnel d'exploitation et d'entretien doit aider/contribuer/collaborer à la mise en service;
 - .6 La mise en service doit être surveillée par un personnel de supervision compétent et par l'ingénieur.
 - .7 Mettre en service les systèmes de sécurité des personnes avant que soient occupées les parties du bâtiment qui sont visées par ces systèmes;
 - .8 Faire fonctionner les systèmes aussi longtemps qu'il le faut pour faire la mise en service de tout le projet;
 - .9 Surveiller l'avancement des travaux et tenir des dossiers détaillés des activités et des résultats.

3.5 ESSAIS DE FONCTIONNEMENT FINALS

- .1 Ces essais visent à démontrer que les fonctions du SGE sont exécutées conformément à toutes les exigences contractuelles.
 - .1 Avant de commencer les essais, d'une durée de 30 jours, démontrer que les paramètres d'exploitation (points de consigne, limites des alarmes, fonctionnement des logiciels, séquences de marche, tendances, affichages graphiques, et logiques de commande) ont été mis en œuvre pour s'assurer que l'installation fonctionne correctement et que l'opérateur est toujours informé en cas de fonctionnement anormal.
 - .1 Toute situation d'alarmes à répétition doit être réglée afin de réduire au maximum le signalement d'alarmes injustifiées ou intempestives.
 - .2 Les essais doivent permettre de démontrer entre autres :
 - .1 Le bon fonctionnement de tous les points surveillés et contrôlés;
 - .2 Le fonctionnement et la capacité des séquences, des rapports, des algorithmes spéciaux de contrôle, des diagnostics et des logiciels.
 - .3 Le système est accepté :
 - .1 Si le fonctionnement du matériel constitutif du système SGE satisfait à l'ensemble des critères de performance; le temps de panne défini à la présente section ne doit pas dépasser la durée admissible calculée pour ce site;

- .2 Si les conditions du contrat ont été satisfaites.
- .4 S'assurer que le NMF soit rencontré.
- .5 Corriger toutes les anomalies au fur et à mesure qu'elles se produisent et avant de reprendre les essais.

3.6 RÉGLAGES

- .1 Réglages finals : une fois la mise en service achevée et approuvée par l'Ingénieur, régler les dispositifs puis les verrouiller à leur position définitive et marquer ces réglages de manière permanente.

3.7 DÉMONSTRATION

- .1 Démontrer à l'Ingénieur le fonctionnement des systèmes, y compris les séquences de fonctionnement en modes courant et urgent, et en conditions normales et d'urgence, le démarrage, l'arrêt, les verrouillages et les interdictions provoquant l'arrêt.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 RÉFÉRENCES

.1 Section 20 05 00.

1.2 DESCRIPTION DU POSTE DE TRAVAIL

.1 Aucun poste de travail n'est requis dans le cadre de ce projet. **Tous les nouveaux points ou existants devront être sur la plateforme existante « STRATO AUTOMATION »**, l'accès se fait via un fureteur.

Partie 2 Produits

2.1 POSTE DE TRAVAIL

.1 Sans objet.

2.2 LOGICIEL DE GESTION

.1 Sans objet.

2.3 UTILITAIRES ADDITIONNELS

.1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

.1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION