



Spécification 791 – Planchers radiants Systèmes de chauffage radiant hydronique (HRH)



1. Généralités

1.1. Résumé

Ce projet de spécification s'adresse aux systèmes hydroniques de chauffage et/ou de refroidissement par rayonnement utilisant des tubes PE-RT (polyéthylène à température élevée). CB Supplies distribue ces systèmes sous le nom de Systèmes de chauffage radiant VIPERT^{MC}.

Ce projet de spécification n'est fourni qu'à titre d'aide à l'élaboration de la spécification finale et n'est pas destiné à remplacer un jugement d'architecture ou d'ingénierie. Les prescripteurs doivent être responsables de la conversion de ce projet de spécification en une spécification finale qui répond aux besoins de leur client et est conforme à tous les codes applicables.

1.2. Références

Les publications énumérées ici font partie de cette spécification dans la mesure où elles sont référencées. Lorsqu'aucune édition spécifique de la norme ou de la publication n'est identifiée, l'édition actuelle s'applique.

a) ASTM

(American Society for Testing and Materials)

- ASTM D2513, Spécification standard pour les tuyaux sous pression, les tubes et les raccords en polyéthylène (PE) au gaz
- ASTM D2837, Standard Test Method for Obtaining Hydrostatic Design Basis for Thermoplastic Pipe Materials or Pressure Design Basis for Thermoplastic Pipe Products
- ASTM E84, Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials
- ASTM F1807, Standard Specification for Metal Insert Fittings Using a Copper Crimp Ring, or Alternate Stainless Steel Clamps, for SDR9 Cross-linked Polyethylene (PEX) Tubing and SDR9 Polyethylene of Raised Temperature (PE-RT) Tubing
- ASTM F1960, Standard Specification for Cold Expansion Fittings with PEX Reinforcing Rings for Use with Cross-linked Polyethylene (PEX) and Polyethylene of Raised Temperature (PE-RT) Tubing
- ASTM F2623, Standard Specification for Polyethylene of Raised Temperature (PE-RT) Systems for Non-Potable Water Applications

b) CSA

(Association canadienne de normalisation)

- CSA B214, Code d'installation des systèmes de chauffage hydronique

c) DIN

(Deutsches Institut für Normung (Institut allemand de normalisation))

- DIN 4726, Tuyauterie en plastique utilisée dans le chauffage au sol en eau chaude (Warmwasser-Fußbodenheizungen und Heizkörperanbindungen - Rohrleitungen aus Kunststoffen)
- d) ISO/CEI
(Organisation internationale de normalisation/Commission électrotechnique internationale)
- ISO/IEC 17020, Évaluation de la conformité — Exigences relatives au fonctionnement de divers types d'organismes effectuant des inspections
 - ISO/IEC 17065, Évaluation de la conformité – Exigences pour les organismes certifiant des produits, des procédés et des services
- e) NSF International
(Fondation nationale pour l'assainissement)
- NSF/ANSI 14, Composants du système de tuyauterie en plastique et matériaux connexes
- f) PPI
(Plastics Pipe Institute)
- PPI TR-3, Politiques et procédures pour l'élaboration du dimensionnement hydrostatique (HDB), contraintes de conception hydrostatiques (HDS), base de calcul de pression (PDB), dimensionnement de résistance (SDB), cotes de résistance minimale requise (MRS) et résistance requise catégorisée (SRC) pour les matériaux de tuyauterie thermoplastique ou les tuyaux
 - PPI TR-4, PPI HSB Listing of Hydrostatic Design Basis (HDB), Hydrostatic Design Stress (HDS), Strength Design Basis (SDB), Pressure Design Basis (PDB) and Minimum Required Strength (MRS) Ratings For Thermoplastic Piping Materials or Pipe
- g) UL
(Underwriters Laboratories)
- ANSI/UL 263, Essais normalisés au feu de la construction et des matériaux de construction de bâtiments
- h) ULC
(Laboratoires des assureurs du Canada)
- CAN/ULC S102.2, Caractéristiques de combustion de surface des revêtements de sol, des revêtements de sol et des matériaux divers
 - CAN/ULC S101, Standard Methods of Fire Endurance Tests of Building Construction and Materials

2. Définitions

2.1. PE-RT est une résine de polyéthylène (PE) dans laquelle l'architecture moléculaire a été conçue de telle sorte qu'un nombre suffisant de chaînes de raccords sont incorporées pour permettre le fonctionnement à des températures élevées ou élevées (RT). Les chaînes d'attache « attachent » les structures cristallines du polymère, ce qui améliore les propriétés telles que la résistance et les performances élevées de la température, la résistance chimique et la résistance à la croissance lente des fissures. Parce que ces chaînes accordent des propriétés de performance exceptionnelles sans avoir besoin de réticulation, le PE-RT reste un polymère thermoplastique, avec un impact environnemental considérablement réduit par rapport aux matériaux de tuyauterie avec des performances équivalentes.

3. Description du système

3.1. Exigences de conception

- a) Les tubes doivent porter les indices de pression hydrostatique recommandés pour l'eau conformément à l'IIPP TR-3 et doivent être fabriqués à partir de résine nommée dans PPI TR-4 comme ayant satisfait à la politique PPI TR-3 et ASTM D2837/D2513 pour la justification.
- b) Les données sur la rupture des contraintes des tubes doivent confirmer que les cotes hydrostatiques suivantes à une régression de 73 °F doivent être linéaires à 50 ans :
 - Dimensionnement hydrostatique (HDB) de 1250 psi.
 - Contrainte de conception hydrostatique (HDS) de 800 psi.
 - Indice nominal de pression de l'eau (RP) de 200 lb/po².
- c) Exigences de performance : Fournir un système de chauffage par plancher radiant fabriqué et installé conformément aux spécifications des associations standard et assurer la continuité des caractéristiques de performance spécifiées par le fabricant sans défauts ni défaillances.

4. Soumissions

4.1. L'approbation et/ou l'acceptation de toutes les soumissions sont requises avant la fabrication.

4.2. Données sur le produit

- a) Fournir les soumissions et les dessins d'atelier conformément aux exigences générales et tel que spécifié aux présentes. Soumettre des dessins d'atelier indiquant la disposition schématique du système, y compris l'équipement.
- b) Soumettre la conception du système de chauffage par rayonnement généré par ordinateur indiquant le dimensionnement des tuyaux et le rendement des panneaux à l'espacement des tuyaux et à la température de l'eau sélectionnés. Les calculs de chauffage par rayonnement doivent être effectués sur le logiciel du fabricant de tuyaux.
- c) Soumettez des données de catalogue sur tout l'équipement, les raccords, les fixations et les articles associés, nécessaires à l'installation de la tuyauterie et des collecteurs.

4.3. La certification

- a) Les tubes doivent être certifiés par des tiers selon les normes de référence applicables et détenir des listes actives auprès d'un organisme accrédité iso/IEC 17065.
- b) La conception doit être approuvée par un professionnel titulaire d'un permis approprié dans la juridiction où l'installation aura lieu, comme étant complète et exacte.
- c) Les raccords doivent être certifiés par des tiers selon les normes de référence applicables et détenir des listes actives auprès d'une organisation accréditée ISO / IEC 17065.

4.4. Échantillons

- a) Une quantité suffisante de tubes ou de raccords, comme convenu par l'acheteur et le vendeur, doit être sélectionnée et testée pour déterminer la conformité aux normes applicables.
- b) En l'absence d'accord préalable, les échantillons aléatoires sélectionnés par une organisation accréditée ISO/IEC 17020 sont jugés adéquats.

4.5. Assurance de la qualité

- a) Le fabricant doit être une entreprise canadienne spécialisée dans le travail de cette section avec un minimum de 5 ans d'expérience documentée.
- b) Les tubes PE-RT doivent être fabriqués dans une installation qui fait l'objet d'audits aléatoires par des tiers par au moins deux organisations accréditées selon la norme ISO/IEC 17020.
- c) Les tubes PE-RT doivent être certifiés par des tiers selon la norme ASTM F2623 et détenir des listes actives avec au moins deux organisations accréditées iso / IEC 17065.

4.6. Garantie

- a) Fournir la garantie écrite standard du fabricant.
 - Le fabricant de tubes doit garantir que le polyéthylène des tubes à température élevée et de tous les raccords connexes qu'il a fournis soit exempt de défauts de matériaux et de fabrication pendant une période de vingt-cinq (25) ans.

4.7. Livraison, stockage et manutention

- a) Livrer et entreposer les tubes et l'équipement dans des conteneurs d'expédition avec l'étiquetage en place.
 - Les tubes et accessoires doivent être conservés dans l'emballage d'origine jusqu'à ce que l'installation soit nécessaire.
- b) Entreposer les tubes et l'équipement dans un endroit sûr, sec, fermé, à l'abri, dans un endroit bien ventilé.
 - Ne pas entreposer les tubes lorsqu'ils sont exposés à la lumière ultraviolette.
 - Protéger les tubes et les collecteurs contre l'entrée de matériaux contaminants. Installez des bouchons appropriés dans les extrémités de tuyau ouvertes jusqu'à l'installation.
 - Dans la mesure du possible, raccorder les tubes aux collecteurs assemblés afin d'éliminer la possibilité de contaminants et de raccordements croisés.
 - Les tubes ne doivent pas être traînés sur le sol ou d'autres surfaces et doivent être entreposés sur une surface plane sans arêtes vives.
- c) Protéger les matériaux contre les dommages causés par d'autres métiers.
- d) Les tubes doivent être protégés de l'huile, de la graisse, de la peinture, de la lumière directe du soleil et d'autres éléments, comme le recommande le fabricant.

5. Produits

5.1. Fabricant acceptable

- a) CB Supplies Ltd, 3325 190th Street, Surrey, BC, V3Z 1A7, Canada ; courriel : salesinfo@cbsupplies.ca ; site Web : <http://cbsupplies.ca> ; sur les produits et l'équipement de qui ces spécifications sont basées.
- b) Tous les composants du système de chauffage et/ou de refroidissement par rayonnement hydronique proviennent d'un seul fournisseur.
- c) Aucune substitution n'est permise.

5.2. Tuyauterie

- a) Tous les tuyaux de chauffage et/ou de refroidissement par rayonnement doivent être des tubes en polyéthylène à température élevée (PE-RT).
- b) Les tubes à barrière d'oxygène doivent être recouverts d'une barrière à l'oxygène capable de limiter la diffusion de l'oxygène dans le tuyau à moins de 0,10 g/m³/jour à une température de l'eau de 40 °C, selon le DIN 4726.
- c) Les tubes doivent être conformes aux dimensions du SDR-9 CTS et être certifiés conformes à la norme ASTM F2623 par un organisme d'essai tiers accrédité selon la norme ISO/IEC 17065.
- d) Les tubes doivent avoir une pression nominale de 200 lb/po² à 73 °F (23 °C) et de 100 lb/po² à 180 °F (82 °C).
- e) Rayon de pliage
 - Les tubes doivent être pliés à température ambiante sans que des outils de pliage ne soient utilisés jusqu'à un rayon de pliage minimal de six (6) fois le diamètre extérieur.
 - Des précautions normales doivent être prises pour éviter le flambage ou l'aplatissement. La tubulure doit être fixée par des supports des deux côtés du pliage lors de l'installation.
- f) Les tubes doivent être certifiés par des tiers selon les normes suivantes avec des inscriptions actives par l'intermédiaire d'une organisation accréditée ISO / IEC 17065 :
 - ANSI/UL 263
 - UL Design No. L588 — Assemblages plancher/plafond à charpente en bois de 1 heure
 - UL Design No. K917 — Assemblages plancher/plafond en béton de 2 heures
 - UL Design No. U383 — assemblages muraux de colombage de bois et de panneaux de gypse de 1 heure
 - UL Design No. V461 — 1 heure d'assemblages muraux en colombage d'acier/panneaux de gypse
- g) Les tubes doivent avoir un indice de propagation de la flamme (ISF) ≤25 et une liste de l'indice de développement de la fumée (SDI) ≤50 à la norme ASTM E84 et à la norme CAN /ULC S102.2. Cette liste peut exiger que le tuyau soit installé dans un matériau d'isolation.

5.3. Collecteurs

- a) Les collecteurs de distribution doivent être fabriqués en acier inoxydable et être fournis par le fabricant de tuyauteries en tant que pièce cataloguée éprouvée du système du fabricant.
- b) Les collecteurs en acier inoxydable doivent être préassemblés et avoir des vannes d'isolation d'alimentation et de retour équipées chacune d'un thermomètre. La nourrice d'alimentation aura des indicateurs de débit pour chaque circuit permettant l'étalonnage.
- c) Nom commercial du collecteur : CB Supplies / Ivar
- d) Les nourrices d'alimentation et de retour doivent avoir un évent de débit d'air automatique et manuel et les deux doivent avoir une vanne de remplissage.

5.4. Raccords de collecteur

- a) Les raccords de nourrices à écrou de compression doivent être fabriqués en laiton résistant à la corrosion avec une insertion barbelé et une bague de compression fendue réutilisable.

- b) Les raccords doivent être fournis par le fabricant de tuyauteries dans le cadre d'un système catalogué éprouvé.
- c) Les raccords doivent être certifiés par un tiers selon les normes applicables ASTM F1807/F1960, et NSF/ANSI 14, dans les listes actives avec un organisme accrédité iso/IEC 17065.
- d) N'utilisez que des longueurs continues de tubes encastrés dans la masse thermique ou enfermés derrière des murs ou des plafonds. Tout raccord doit se faire à l'extérieur de la masse thermique ou dans un boîtier d'accès.

5.5. Raccords

- a) Tous les raccords doivent être certifiés par un tiers selon les normes NSF/ANSI 14 et ASTM F1807 (insert métallique), ASTM F1960 (expansion à froid), ASTM F2159 (insérer du polyalliage) ou ASSE 1061 (push-fit), dans des listes actives auprès d'une organisation accréditée ISO/IEC 17065.

5.6. Outils d'assemblage

- a) Les outils d'assemblage des tubes et des raccords PE-RT doivent faire partie du programme catalogué du fabricant ou des outils autrement explicitement recommandés par le fabricant.
- b) Les raccords doivent être assemblés conformément aux instructions d'installation du fabricant ainsi qu'aux spécifications d'assemblage de la norme de montage pertinente : ASTM F1807, ASTM F1960, ASTM F2159 ou ASSE 1061.

5.7. Marquages

- a) Les tubes doivent porter les marques suivantes à tous les cinq (5) pieds : nom ou marque de commerce du fabricant ; taille nominale ; 160 psi @ 73.4°F / 100 psi @ 180°F ; NSF-rfh ; U.M. Code ; ASTM F2623/F1807/F2159/F1960 ; ASSE 1061 ; ICC-ES PMG ; CAN/ULC S101 (ANSI/UL 263) ; RÉSISTANCE AU FEU UL CLASSIFIÉE ; ULC S102.2 ; ASTM E84 ; PE2708 (code de désignation des matériaux) ; PAS POUR UNE UTILISATION POTABLE ; date de fabrication ; FABRIQUÉ AU CANADA ; marque de métrage.
- b) Les raccords doivent porter la désignation du fabricant et les marques de certification.

5.8. Emballage

- a) Les tuyaux enroulés doivent être expédiés dans des emballages de protection portant le nom et la taille du produit.
- b) Les longueurs droites doivent être emballées dans des sacs opaques résistants aux UV.
- c) Les raccords doivent être expédiés dans des emballages de protection marqués du nom et de la taille du produit.

5.9. Accessoires

- a) Les actionneurs de soupape de circuit doivent être conçus pour chaque circuit et activés par la chaleur. Ils doivent être fournis par le fabricant de tuyauterie.

6. Exécution

6.1. Installateurs acceptables

- a) L'installation doit être effectuée par des ouvriers qualifiés formés aux procédures des systèmes de chauffage et/ou de refroidissement par rayonnement PE-RT et autorisés de manière appropriée pour la juridiction où l'installation aura lieu.
- b) Les installateurs doivent se conformer à toutes les directives techniques du fabricant.

6.2. L'inspection

- a) Vérifier que toutes les surfaces et tous les supports, déjà installés sous d'autres sections, sont conformes aux directives du fabricant. Ne poursuivez pas tant que les conditions insatisfaisantes n'ont pas été corrigées.
- b) Le début de l'installation signifie l'acceptation des conditions existantes.

6.3. Installation d'un système de chauffage radiant

- a) Installer conformément au manuel d'installation publié par le fabricant et/ou aux lignes directrices publiées et aux dessins finaux. Toutes les notes sur les dessins doivent être suivies.
- b) Les raccords et les collecteurs doivent être accessibles pour l'entretien, sauf lorsque les raccords ont été effectués pour des réparations, auquel cas, ils doivent être effectués conformément aux directives du fabricant de la tuyauterie.
- c) Les protecteurs de tuyaux doivent être utilisés dans les endroits où le tuyau entre ou sort d'une dalle de béton.
- d) Au moment de l'installation de chaque circuit de tuyau, tous les circuits doivent être étiquetés de manière à indiquer la longueur du circuit, la zone desservie et s'il s'agit d'une alimentation ou d'un retour.
- e) Le système de chauffage ne doit pas être mis en service tant que la masse thermique en béton coulé n'a pas durci au moins 28 jours, sauf indication contraire et approbation du fournisseur de masse thermique.

6.4. Contrôle de la qualité

- a) Remplissage, essais et équilibrage : Les essais doivent être conformes aux codes et, au besoin, doivent être attestés par le responsable du bâtiment.
- b) Les manomètres utilisés pour les essais et l'équilibrage doivent montrer des incréments de pression de 1 psig et doivent être situés aux points les plus bas du réseau de distribution ou à proximité. La pression doit être maintenue et surveillée pendant l'installation de la masse thermique. Si une fuite est détectée lors de l'installation de la masse thermique, la fuite doit être trouvée immédiatement et la zone doit être dégagée pour réparation à l'aide du raccord de réparation approuvé par le fabricant de tuyaux.
- c) Test d'air
 - Chargez les tuyaux qui ne sont pas encore encapsulés, avec de l'air à un minimum de 40 psig.
 - Ne pas dépasser 150 psig.

- Utilisez un détecteur de gaz liquide ou une solution de savon pour vérifier les fuites aux connexions du collecteur.
- d) Analyse de l'eau
- Purger l'air des tubes.
 - Chargez le tube qui ne sont pas encore encapsulés, avec de l'eau.
 - Prenez les précautions nécessaires pour empêcher l'eau de geler.
 - Vérifiez le système pour les fuites, en particulier à tous les joints de connexion.
 - Effectuer un essai de pression préliminaire sous pression du système au plus élevé des montants les plus élevés que soit 1,5 fois la pression de fonctionnement maximale ou 100 psig pendant 30 minutes.
 - Au fur et à mesure que le tube se dilate, rétablissez la pression, d'abord à 10 minutes après le début de l'essai et à nouveau à 20 minutes.
 - À la fin de l'essai préliminaire de 30 minutes, la pression ne doit pas chuter de plus de 8 psig par rapport au maximum et il ne doit pas y avoir de fuite.
- e) Après avoir effectué avec succès l'essai de pression préliminaire, effectuer immédiatement l'essai de pression principal.
- La pression d'épreuve doit être rétablie et poursuivie comme épreuve principale pendant 2 heures.
 - La pression d'épreuve principale ne doit pas chuter de plus de 3 psig après 2 heures.
 - Aucune fuite ne doit être détectée.
- f) La pression doit être maintenue et surveillée pendant l'installation de la masse thermique.
- Si une fuite est détectée lors de l'installation de la masse thermique, la fuite doit être trouvée immédiatement et la zone doit être dégagée pour réparation à l'aide du raccord de réparation approuvé par le fabricant.
 - Retester avant de couvrir la réparation.
- g) Inspection complète.

6.5. Nettoyage

- a) Nettoyez les surfaces exposées à la fin de l'installation à l'aide d'un chiffon propre et humide. Aucun agent de nettoyage ne doit être utilisé.
- b) Se conformer aux recommandations du fabricant.

6.6. Protection de l'environnement

- a) Protéger l'installation tout au long du processus de construction jusqu'à la date d'achèvement final.
- b) Remplacez les composants endommagés qui ne peuvent pas être réparés.

FIN DU CAHIER DES CHARGES