## **SECTION 15770**

### **ÉQUIPEMENT DE FONTE DES NEIGES**

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

* 1. SOMMAIRE
1. Cette section inclut : Système hydronique radiant pour chauffer le sol
2. Fournir la main-d’œuvre, le matériel, le transport, l'équipement et les services requis pour installer un système hydronique radiant là où il est indiqué sur les dessins joints au contrat et précisé aux présentes.
3. Sections connexes :
4. Examiner toutes les autres sections du sous-contrat pour voir les détails du travail ou autres modalités et conditions relativement au travail de cette section.
5. Faire tout le travail, selon les présentes, pour le soutien et l’accommodement du travail connexe.

#### RÉFÉRENCES

1. Généralités : Les normes inscrites par numéro de référence, y compris toute révision faite par l’autorité émettrice, font partie de cette section du cahier des charges comme il est indiqué. Les normes inscrites sont identifiées selon l’autorité émettrice, l’abréviation de l’autorité, le numéro d’identification, le titre ou toute autre désignation établie par l’autorité émettrice. Les normes référencées plus loin dans ce document sont désignées par l’abréviation de l’autorité émettrice et la désignation courante.
2. American Society for Testing and Materials (ASTM)
3. Norme ASTM F876 pour tuyaux en polyéthylène réticulé (XLPE).
4. Norme ASTM F1960 pour raccords d’expansion à froid avec bagues de renforcement XLPE à utiliser avec tuyaux en polyéthylène réticulé.
5. German Institute of Standards (DIN).

1. DIN 4726 : système de chauffage de plancher par rayonnement à l’eau chaude et raccords de radiateur – tuyaux en plastique.

1. Plastic Pipes Institute (PPI)
2. Rapport technique TR-4/00 de la PPI.
3. Uponor, *Snow-Melt Design Manual*, édition courante.
4. Uponor, logiciel *Advanced Design Suite*.
5. Uponor, *Installation Handbook, Radiant Floor*, édition courante.
	1. DESCRIPTION DU SYSTÈME
6. Normes de rendement : Fournir un système radiant fabriqué et installé pour être conforme aux normes des organismes de réglementation et maintenir les critères de rendement énoncés par le fabricant sans défectuosités ni dommages.
	1. SOUMISSIONS
7. Généralités : Présenter des soumissions inscrites conformément aux conditions du contrat et selon la section Division 1 – Méthodes de soumission.
8. Données sur les produits : Soumettre des données sur des produits déterminés.
9. La tubulure devra être de type Pex-a selon la méthode de fabrication Engel
10. Soumettre la vérification des capacités de pression hydrostatique standards de la Plastic Pipe Institute, conformément au rapport technique TR-4/00. Voici les 3 capacités standards exigées : 200 °F (93 °C) à 80 psi (551 kPa); 180 °F (82 °C) à 100 psi (689 kPa); 73,4 °F (23 °C) à 160 psi (1 102 kPa).
11. Soumettre les fiches de soumission de produits pour tuyaux, collecteurs, système de raccords, régulateurs de zone, régulateurs de température de l’eau et régulateur de fonte des neiges.
12. Homologation réglementaire : Dans le cas où le système radiant (XLPE) est sujet aux codes de construction locaux ou provinciaux, il faut soumettre l’homologation ULC ou Warnock Hersey comme preuve de conformité aux codes de construction provinciaux.
13. Soumettre les homologations indiquant que le système de tuyaux en polyéthylène réticulé (XLPE) est conforme à la norme CAN/ULC-S101 lorsque ces tuyaux sont incorporés dans et traversent un assemblage plancher/plafond CAN/ULC-S101. Les homologations doivent être appropriées aux assemblages sur place.
14. Soumettre les homologations indiquant que le système coupe-feu des tuyaux XLPE est conforme à la norme CAN/ULC-S115 lorsque ces tuyaux pénètrent dans une séparation coupe-feu. Les homologations doivent être appropriées aux assemblages sur place.
15. Soumettre les homologations indiquant que les tuyaux XLPE sont conformes à la norme CAN/ULC-S102.2 pour un indice de propagation du feu maximum de 25 et un indice d’émission de fumée maximum de 50.
16. Soumettre l’approbation de l’autorité ayant juridiction que le système de chauffage de plancher par rayonnement hydronic (XLPE) respecte le code de construction dans la juridiction où le système sera installé.
17. Dessins d’atelier : Soumettre les imprimés suivants : Uponor *Advanced Design Suite;* schémas de contrôle; et dessins d’atelier indiquant la disposition de la boucle, la position des collecteurs, les réglages pour l’équilibrage du flux de boucle, les profils de la dalle et divers éléments comme les fixations, les accessoires et les finis.
18. Inclure les dessins d’installation/de la disposition des tuyaux indiquant la longueur et l’espacement de la boucle, le diamètre des tuyaux et des notes détaillées pour faciliter l’installation du système.
19. Inclure les schémas de contrôle indiquant la source de chaleur, les tuyaux et les accessoires mécaniques de la source de chaleur aux collecteurs, circulateurs et régulateurs de l’eau et des zones. Indiquer aussi les températures de l’eau d’alimentation et de débit vers les collecteurs.
20. Aucune fabrication ne peut être effectuée avant d’en obtenir l’approbation.
21. Soumissions d’assurance de la qualité : Soumettre ce qui suit :
22. Copie du certificat indiquant que l’installateur est agréé pour l’installation des produits du fabricant.
23. Directives du fabricant : Directives d’installation du fabricant.
24. L’installateur confirmera par écrit au propriétaire du projet que les tuyaux XLPE Pex-a Engel et les éléments fournis dans ce cahier des charges sont conformes aux normes matérielles et mécaniques précisées aux présentes.
25. Soumissions de conclusion : Soumettre ce qui suit :
26. Données de fonctionnement et d’entretien : Données de fonctionnement et d’entretien pour produits installés conformément à la section Division 1 - Soumissions de conclusion (données de fonctionnement et données d’entretien), y compris des méthodes pour assurer l’entretien des produits installés et des précautions à prendre concernant les méthodes et agents de nettoyage pouvant endommager les finis et le rendement.
27. Garantie : Documents de garantie indiqués aux présentes.
28. Rapports sur place du fabricant : Rapports sur place du fabricant indiqués aux présentes.
29. Dessin final de la boucle comme elle sera disposée.
30. Schéma de contrôle.
31. Imprimé du logiciel Uponor *Advanced Design Suite*.
32. Registre de documents : Registre de documents du projet pour matériel installé conformément à la section Division 1 — Soumissions de conclusion (registre de documents du projet).
	1. ASSURANCE DE LA QUALITÉ
33. Qualifications :
34. Compétence de l’installateur : L’installateur a l’expérience d’effectuer le travail indiqué dans cette section et est spécialisé dans du travail d'installation semblable à celui requis pour ce projet.
35. Qualifications pour l’installation : L’installation doit être faite par un ouvrier qualifié détenant une licence de compétence ou par un apprenti travaillant sous la supervision d’un ouvrier qualifié.
36. Exigences réglementaires : Les tuyaux XLPE Pex-a Engel et les divers éléments seront installés en complète conformité aux normes, exigences et codes juridictionnels tant à l’échelle provinciale que locale. Particulièrement :
37. Les tuyaux XLPE Pex-a Engel seront conformes à la norme CAN/ULC-S102.2 pour un indice de propagation du feu maximum de 25 et un indice d’émission de fumée maximum de 50.
38. Les tuyaux XLPE Pex-a Engel pénétrant une séparation coupe-feu seront conformes à la norme CAN/ULC-S115.
39. Les tuyaux XLPE Pex-a Engel incorporés dans un assemblage plancher/plafond CAN/ULC-S101 doivent être homologués selon cette même norme.
40. Réunions avant l’installation : Avant de procéder à l’installation, organiser une réunion pour vérifier les exigences du projet, l’état du subjectile, les directives d’installation du fabricant et les exigences du fabricant quant à la garantie. Se conformer à la section Division 1 – Gestion et coordination du projet (réunions de projet).
	1. LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
41. Généralités : Se conformer aux sections Division 1 – Exigences du produit.
42. Commande : Se conformer aux directives de commande et aux délais du fabricant pour éviter tout retard de construction.
43. Livraison : Livrer le matériel sur le chantier dans les emballages originaux, fermés et intacts du fabricant et avec des vignettes d’identification intactes.
44. Entreposage et protection : Ranger le matériel de façon à le protéger des éléments et des conditions sur les lieux de travail.
45. Ranger les tuyaux XLPE Pex-a Engel dans des boîtes ou sous une couverture de façon à empêcher des saletés et des substances étrangères d’y pénétrer.
46. Éviter d’exposer directement les tuyaux XLPE Pex-a Engel aux rayons du soleil pendant plus de 30 jours. S’il survient des retards de construction, l’installateur est responsable de recouvrir les tuyaux exposés directement aux rayons du soleil.
	1. GARANTIE
47. Garantie du projet : Pour connaître les dispositions de la garantie du projet, se reporter aux modalités du contrat.
48. Garantie du fabricant de tuyaux XLPE Pex-a Engel:
49. Les tuyaux XLPE Pex-a Engel comportent une garantie de 25 ans non proportionnelle contre tout vice de fabrication ou de main-d’œuvre.
50. Les collecteurs et les raccords comportent une garantie de 5 ans non proportionnelle contre tout vice de fabrication ou de main-d’œuvre.
51. Les régulateurs et les éléments électriques comportent une garantie de 2 ans non proportionnelle contre tout vice de fabrication ou de main-d’œuvre.
52. La garantie prévoit la réparation ou le remplacement de tout tuyau ou raccord qui s’avère défectueux ainsi que le paiement de tout dommage indirect.
53. La garantie est transférable aux propriétaires subséquents.
54. Garantie en vigueur : Garantie courante du fabricant au moment de l’installation.
55. Période de la garantie : La garantie entre en vigueur à la date de l’achèvement substantiel de l’ouvrage.
	1. MISE EN MARCHE DU SYSTÈME ET DIRECTIVES AU PROPRIÉTAIRE
56. Mise en marche du système : [Préciser les exigences de la mise en marche du système.]
57. Directives au propriétaire : Donner au personnel du propriétaire des directives sur le fonctionnement et l’entretien du système installé. Fournir les directives du fabricant sur l’installation, le fonctionnement et l’entretien du système installé.

PARTIE 2 PRODUITS

2.01 ÉQUIPEMENT DU SYSTÈME RADIANT DE CHAUFFE DU SOL

1. Fabricant : Uponor ltée.
2. Système du fabricant : Système de fonte des neiges Uponor hePEX plus.

2.02 SUBSTITUTIONS DE PRODUIT

1. Substitutions : Aucune substitution permise.

2.03 MATÉRIAUX

1. Matériaux des tuyaux : Les tuyaux sont en polyéthylène réticulé (XLPE) fabriqué par méthode peroxyde (XLPE-A).
2. Type : Tuyaux Uponor hePEX plus.
3. Barrière contre l’oxygène : Les tuyaux auront une barrière contre l’oxygène pouvant limiter la migration de l’oxygène à travers leurs parois à un taux maximal de 0,10 g/m3/jour à une température de l’eau de 104 °F (40 °C) selon la norme DIN 4726.
4. Les tuyaux XLPE seront fabriqués conformément à la norme ASTM F876. Les tuyaux seront homologués selon l’ASTM par une tierce agence indépendante.
5. Les tuyaux XLPE auront une conception hydrostatique et des capacités de pression standards de 200 °F (82 °C) à 80 psi (551 kPa), 180 °F (82 °C) à 100 psi (689 kPA) et 73,4 °F (23 °C) à 160 psi (1 102 kPa). Les capacités de pression et de température seront établies par la Plastic Pipe Institute (PPI), division de la Society of the Plastic Industry (SPI).
6. Le rayon de courbure minimum pour le cintrage à froid des tuyaux XLPE ne sera pas inférieur à 6 fois le diamètre extérieur. Il faudra utiliser un support de cintrage fourni par le fabricant de tuyaux dans le cas de tout cintrage dont le rayon est inférieur à celui indiqué.
7. Voici les dimensions des tuyaux XLPE :
8. diamètre intérieur nominal de 5/8 po conformément à la norme ASTM F876 ou,
9. diamètre intérieur nominal de 3/4 po conformément à la norme ASTM F876 ou,
10. diamètre intérieur nominal de 1 po conformément à la norme ASTM F876 indiquée sur les dessins joints au contrat.

[Note au rédacteur de devis : Choisir le type de collecteur voulu selon l’un des types « B » décrits ci-dessous. Laiton 1 ½ po Tru-Flow Classic; 1 po Tru-Flow Junior; 1 ¼ po Engineered Plastic (EP).]

1. Matériaux des collecteurs : Le collecteur sera complètement assemblé et monté sur un support durable avec un obturateur d’extrémité sur le collecteur d’alimentation et un obturateur d’extrémité avec évent et drain sur le collecteur de retour. Le collecteur aura un diamètre intérieur de 1 1/2 po pour caractéristiques sans restriction de débit. Le collecteur aura des raccords unions R32 du côté admission pour permettre l’utilisation de divers adaptateurs de connexion. Des indicateurs de température à l’admission, avec pommelle et robinet d’arrêt, assureront l’isolation complète du collecteur. Chaque sortie de boucle aura un indicateur visuel de débit aux fins d’équilibrage.
2. Type de collecteur : Uponor Tru-flow Classic.

2. Les collecteurs seront fournis par le fabricant de tuyaux XLPE.

1. Les collecteurs auront des purgeurs d’air manuels intégrés au retour.
2. Les collecteurs seront fabriqués en laiton.
3. Les collecteurs seront fournis avec les supports de fixation du fabricant.
4. Les collecteurs seront fournis avec des indicateurs visuels de débit.
5. Matériaux des collecteurs : Le collecteur sera complètement assemblé et monté sur un support durable avec un obturateur d’extrémité sur le collecteur d’alimentation et un obturateur d’extrémité avec évent et drain sur le collecteur de retour. Le collecteur aura un diamètre intérieur de 1 1/4 po pour caractéristiques sans restriction de débit. Le collecteur aura des raccords unions R32 du côté admission pour permettre l’utilisation de divers adaptateurs de connexion. Des indicateurs de température à l’admission, avec pommelle et robinet d’arrêt, assureront l’isolation complète du collecteur. Chaque sortie de boucle aura un indicateur visuel de débit aux fins d’équilibrage.
6. Type de collecteur : Uponor Tru-flow Junior.

2. Les collecteurs seront fournis par le fabricant de tuyaux XLPE.

1. Les collecteurs auront des purgeurs d’air manuels intégrés au retour.
2. Les collecteurs seront fabriqués en laiton.
3. Les collecteurs seront fournis avec les supports de fixation du fabricant.
4. Les collecteurs seront fournis avec des indicateurs visuels de débit.
5. Matériaux des collecteurs : Le collecteur Engineered Plastic (EP) sera complètement assemblé et monté sur un support durable avec des purgeurs d’air et des drains sur les deux sections (alimentation et retour) du collecteur. Le collecteur aura un diamètre intérieur de 1 1/4 po pour caractéristiques sans restriction de débit. Le collecteur aura des raccords unions R32 du côté admission pour permettre l’utilisation de divers adaptateurs de connexion. Des débitmètres visuels seront pré-montés sur le collecteur. Le collecteur aura une isolation plein débit sur chaque boucle.
6. Type de collecteur : Uponor Engineered Plastic (EP).

2. Les collecteurs seront fournis par le fabricant de tuyaux XLPE.

1. Les collecteurs auront des purgeurs d’air manuels (alimentation et retour).
2. Les collecteurs seront en plastique technique.
3. Les collecteurs seront fournis avec les supports de fixation du fabricant.
4. Les collecteurs seront pré-assemblés avec des indicateurs visuels de débit.
5. Matériaux des raccords : Les raccords seront fabriqués en laiton résistant à la polysulfone et à la dézincification. Les raccords seront de type à compression à insertion pointe avant, de type tournant à insertion pointe avant ou de type à expansion à froid XLPE-A.
6. Les raccords seront fournis par le fabricant de tuyaux XLPE.
7. Le raccord à compression sera composé d’un insert pointe avant, d’une bague de compression et d’un écrou de compression.
8. Le raccord de type tournant sera composé d’un insert pointe avant, d’un écrou tournant et d’une bague d’expansion à froid XLPE-A.
9. Le raccord de type à expansion à froid XLPE-A sera composé d'un insert et d'une bague d'expansion à froid XLPE-A.
10. Circuit de retour d’alimentation des tuyaux aux collecteurs : Les tuyaux installés dans des espaces chauffés seront de type réticulé avec barrière contre l’oxygène pouvant limiter la migration de l’oxygène à travers leurs parois à un taux maximal de 0,10 g/m3/jour à une température de l’eau de 104 °F (40 °C) selon la norme DIN 4726. Les circuits de retour d’alimentation souterrains seront de type réticulé encastré dans une gaine ondulée en polyéthylène pré-isolée.
11. Type de tuyaux pour circuit de retour d’alimentation : Tuyaux Uponor HePEX.
12. Type de tuyaux XLPE-A pré-isolés pour circuits de retour d’alimentation : Uponor Ecoflex.
13. Protection contre le gel : Le fluide caloporteur sera une solution de 50 % glycol/eau.

1. Type de glycol : propane-1,2-diol.

2.04 ACCESSOIRES

1. Commande de fonte des neiges : La commande Du système radiant de chauffe du sol sera fournie par le fabricant de tuyaux XLPE et devra pouvoir assurer les fonctions suivantes :
2. Automatiquement actionner le système de fonte des neiges quand la neige ou la glace se forment sur la dalle.
3. Automatiquement arrêter le système de fonte des neiges quand la neige et la glace ont fondu.
4. Mettre la dalle au point mort pour minimiser l’accélération de sa température. [Préciser au besoin]
5. Régulariser le réchauffement de la dalle depuis l’actionnement à froid pour minimiser tout choc thermique.
6. Protéger la source de chauffage du gel.
7. Actionner la source de chauffage.
8. Système de commande et pompes secondaires.
9. Tout le câblage de l’équipement mécanique sera de Cat5.
10. La commande devra avoir la capacité de communication externe MSTP
11. Commande : Régulateur de confort multifonction Uponor.
	1. MATÉRIEL CONNEXE
12. Matériel connexe : Pour connaître le matériel connexe, se reporter aux autres sections indiquées au paragraphe *Sections connexes* dans ce document.

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.01 DIRECTIVES DU FABRICANT

1. Conformité : Se conformer aux données-produit du fabricant, y compris les fiches techniques sur le produit, les directives d’installation et les directives données sur l’emballage du produit.

3.02 EXAMEN

1. Vérification de l’état du site : S’assurer que l’état du subjectile, précédemment installé selon d’autres sections, est acceptable pour l’installation conformément aux directives du fabricant.

3.04 INSTALLATION

1. Installation du système radiant de chauffe du sol :
2. Installer les boucles radiantes hydroniques selon les recommandations du fabricant et aussi selon les dessins joints au contrat. L’installation suivra les dessins d’atelier pour la disposition et l’espacement des tuyaux, la configuration et l’emplacement du collecteur et les régulateurs. Se conformer aux notes dans les dessins d’atelier.
3. Les tuyaux de circuit de retour d’alimentation des collecteurs seront isolés par des robinets à tournant sphérique.
4. Les raccords et les collecteurs seront accessibles pour l’entretien. Les seules exceptions : épissures de réparation avec raccords approuvés par le fabricant et procédure pour connexions dissimulées.
5. Installer les boucles de tuyaux sans épissures. Il est acceptable de faire une épissure de réparation dans la boucle encastrée en cas de dommage sur place et d'une réparation d'urgence autorisée. Pour obtenir des directives pour bien effectuer des épissures de réparation, consulter le manuel d’installation du fabricant de tuyaux XLPE.
6. S’assurer que les produits suivants n’entrent jamais en contact avec les tuyaux sans la permission expresse du fabricant : colles, adhésifs, solvants, agents d’étanchéité ou produits chimiques.
7. Des supports de cintrage du fabricant seront utilisés où les tuyaux entrent et sortent de la dalle.
8. Les méthodes de fixation des tuyaux suivront le manuel d'installation du fabricant.
9. Pressuriser le système de tuyaux avec de l’air ou de l’eau, conformément aux codes applicables ou, en l’absence de ces codes, à une pression de 60 psi (413 kPa) pendant 24 heures avant le revêtement du système de tuyaux. Les tuyaux demeureront sous pression durant le revêtement, et ce, pour une période de 24 heures afin d’assurer l’intégrité du système.
10. Se conformer aux précautions de sécurité durant les épreuves sous pression, y compris l’utilisation d’air comprimé, s’il y a lieu. Il ne faut pas utiliser de l'eau pour pressuriser le système si la température ambiante risque de chuter sous 32 °F (0 °C).
11. S’assurer que le système est à l’épreuve du gel si la température ambiante risque de chuter sous 32 °F (0 °C) et si le système ne fonctionne pas complètement.
12. Équilibrage : Régler le débit à toutes les boucles selon les dessins d’atelier.
13. Il ne faut pas faire fonctionner le système durant la période de cure du béton, sauf si une permission spéciale a été accordée et des directives précises sur le préchauffage du panneau ont été fournies.
14. Installation de produits connexes : Pour connaître l’installation de produits connexes, se reporter aux autres sections indiquées au paragraphe *Sections connexes* dans ce document.

3.05 EXIGENCES DE QUALITÉ SUR PLACE

1. Épreuves sur place (essais durant et après l’installation) : [Préciser les exigences des épreuves à effectuer durant et après l’installation du produit.]
2. Services du fabricant sur place : Fournir les services du fabricant sur place, dont : recommandations sur l’utilisation du produit et inspections périodiques sur place pour assurer que l’installation du produit a été faite conformément aux directives du fabricant.
3. Visites sur place : [Préciser le nombre et la durée des visites d’inspection périodiques.]

3.07 NETTOYAGE

1. Nettoyage : Enlever les couvertures et toute protection des zones de travail adjacentes. Réparer ou remplacer les produits installés endommagés. Nettoyer les produits installés conformément aux directives du fabricant avant l’acceptation du propriétaire. Enlever tout débris de construction du site du projet et jeter ces débris légalement.

3.08 PROTECTION

1. Protection : Protéger les produits installés et la surface des finis de tout dommage durant les travaux de construction.

### FIN DE LA SECTION