



**Devis technique – POUR
SOUSSION**

**Mise aux normes des ouvrages
d'alimentation en eau potable**

152531215

18 février 2020

Préparé pour

Municipalité de l'Isle-Verte

*Ce document d'ingénierie est la propriété de **Stantec Experts-conseils ltée** et est protégé par la loi. Il est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de **Stantec Experts-conseils ltée** et de son Client.*

Vincent Croteau, ing. MBA No. OIQ 5041074
Infrastructures municipales et mécanique municipale

Stéphane Vachon, ing. No. OIQ 120179
Infrastructures municipales, mécanique municipale et instrumentation/contrôles

Carol Roy, ing. No OIQ 121893
Structure

Bruce Mimeault, ing. No OIQ 38466
Électricité

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
N° de révision	Date	Description de la modification et/ou de l'émission
00	2020-02-20	Émission pour SOUMISSION « Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de construction »

TABLE DES MATIÈRES

SECTION I

AVIS AUX SOUMISSIONNAIRES

SECTION II

FORMULE DE SOUMISSION

SECTION III

CLAUSES ADMINISTRATIVES

SECTION IV

CLAUSES TECHNIQUES

1. Clauses techniques générales
2. Clauses environnementales
3. Clauses techniques particulières
 1. Travaux généraux
 2. Voirie
 3. Mécanique municipale
 4. Structure
 5. Électricité

SECTION V

ANNEXES

1. Étude géotechnique



AVIS DE SOUMISSION

APPEL D'OFFRES

Mise aux normes des ouvrages d'alimentation en eau potable

LA MUNICIPALITÉ DE L'ISLE-VERTE requiert des offres pour le projet de mise aux normes des ouvrages d'alimentation en eau potable. Ces travaux incluent notamment :

- La construction d'un nouveau poste de traitement comprenant la fourniture et l'installation d'équipements de traitement d'eau (filtration au sable vert, différents systèmes de dosage de produits chimiques, toute la tuyauterie requise, etc.);
- La réfection d'un tronçon d'aqueduc situé sur le site du réservoir existant;
- L'aménagement du puits P-1 existant et du puits d'appoint IV-2;
- Le raccordement des puits au nouveau bâtiment de service (environ 1450 mètres);
- Différents travaux de plomberie, d'électricité, de ventilation, de mécanique de procédé, de contrôles et télémétrie;

Les documents nécessaires à la soumission seront disponibles par l'intermédiaire uniquement du système électronique d'appel d'offres (SÉAO) à l'adresse : www.seao.ca ou commander par téléphone au numéro sans frais 1-866-669-7326. L'obtention des documents est sujette à la tarification de cet organisme. Tout soumissionnaire intéressé devra se conformer aux exigences contenues dans les documents d'appel d'offres.

Une garantie de soumission au montant minimal de 10 % de la valeur totale de la soumission, soit d'un chèque visé tiré sur une Banque à Charte du Canada ou sur une Caisse Populaire, soit d'un cautionnement de soumission et d'une convention relative à l'émission de cautionnements, conforme aux exemples joints au document d'appel d'offres, le tout payable à la " MUNICIPALITÉ DE L'ISLE-VERTE " et remboursable sous condition, doit accompagner la soumission. Seules seront considérées, aux fins d'octroi du contrat, les soumissions des fournisseurs ayant un établissement au Canada à l'exception des entrepreneurs du Nunavut et du Yukon, étant donné que le présent contrat est assujéti à l'ACCCO (Accord de commerce et de coopération entre le Québec et l'Ontario, à l'AQNB (Accord de libéralisation des marchés publics du Québec et du Nouveau-Brunswick (2008) et à l'ACI (Accord sur le commerce intérieur) et détenant, le cas échéant, la licence requise en vertu de la Loi sur le bâtiment (L.R.Q., c.B.-1.1).

Les soumissions doivent parvenir à l'attention de M. Guy Bérubé, Directeur-général, au 141, rue Saint-Jean-Baptiste, L'Isle-Verte (Québec), G0L 1K0 **avant le 19 mars 2020, 11h00**. L'ouverture des soumissions se fera au même endroit, immédiatement après l'heure de clôture des soumissions.

La Municipalité ne s'engage à accepter aucune des offres et elle décline toute responsabilité à l'égard de l'un ou l'autre des soumissionnaires en cas de rejet de toutes les soumissions. Le contrat est adjugé sur décision du conseil de la Municipalité, à sa seule discrétion, et la Municipalité ne peut être liée d'aucune autre façon que par une résolution de son conseil.

DONNÉ À L'ISLE-VERTE
CE 18 FÉVRIER 2020

SECTION « I »

AVIS AUX SOUMISSIONNAIRES

Table des matières

1.	DOCUMENT DE RÉFÉRENCE	1
2.	DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS	1
3.	ADDENDA.....	1
4.	ATTESTATION D'ABSENCE DE COLLUSION.....	1
5.	DÉCLARATION CONCERNANT LES ACTIVITÉS DE LOBBYISME EXERCÉES AUPRÈS D'UN ORGANISME PUBLIC RELATIVEMENT À L'APPEL D'OFFRE	2
6.	PÉRIODE DE VALIDITÉ DES SOUMISSIONS.....	2
7.	LISTE DES DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES	2
8.	DOCUMENTS À REMETTRE AVEC LA SOUMISSION.....	2
9.	DATES À RETENIR.....	3
10.	DEMANDE D'ÉQUIVALENCE	3
11.	BORDEREAU DE SOUMISSION.....	3

1. DOCUMENT DE RÉFÉRENCE

Cette section a pour objet de modifier ou compléter le devis normalisé NQ 1809-900/2019 intitulé « *Travaux de construction – ouvrage de génie civil - clauses administratives générale* » :

- Section II intitulée « *Avis aux soumissionnaires* »

L'entrepreneur doit se procurer, à ses frais, la dernière version du devis NQ 1809-900/2019. L'entrepreneur peut se procurer ce document à l'adresse suivante :

<https://www.bnq.qc.ca/fr/normalisation/genie-civil-et-infrastructures-urbaines/construction-documents-administratifs-generaux.html>

Ce document de référence fait partie intégrante du présent devis. En cas de discordance, le présent document a préséance sur ce document de référence.

2. DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS

En complément à l'article II-1.3 du document de référence :

Le soumissionnaire a toute la responsabilité de se renseigner sur l'objet et les exigences du contrat. Tout soumissionnaire qui n'est pas certain du sens exact du texte, ou d'une partie du texte du document d'appel d'offres, y compris les plans, doit en demander une interprétation par écrit à l'attention de :

Monsieur Guy Bérubé, Directeur général
guyberube@isle-verte.ca

ET

Monsieur Stéphane Vachon, ing. Stantec
Stephane.vachon@stantec.com

3. ADDENDA

En complément à l'article II-1.7 du document de référence :

Le soumissionnaire doit attester de la réception de chacun des addenda émis durant la période d'appel d'offres en indiquant le numéro et la date de chacun aux espaces prévus à cet effet à la section III « *formulaire de soumission* » du document d'appel d'offres. De plus, une copie de la première page de chacun de ces addendas doit accompagner la soumission. Les addendas sont incorporés au document d'appel d'offres et en font partie intégrante.

4. ATTESTATION D'ABSENCE DE COLLUSION

En complément à l'article II-2.2.10 du document de référence :

Le soumissionnaire doit obligatoirement remplir et déposer avec sa soumission la déclaration relative à l'absence de collusion dûment signée fournie à la section III du présent document. Le donneur

d'ouvrage rejettera automatiquement une soumission s'il est clairement établi qu'il y a eu collusion entre le soumissionnaire et toute autre personne en contravention à toute loi visant à lutter contre le truquage des offres.

5. DÉCLARATION CONCERNANT LES ACTIVITÉS DE LOBBYISME EXERCÉES AUPRÈS D'UN ORGANISME PUBLIC RELATIVEMENT À L'APPEL D'OFFRE

En complément à l'article II-2.4 du document de référence :

Le soumissionnaire doit obligatoirement remplir et déposer avec sa soumission le formulaire de déclaration concernant les activités de lobbyisme fourni à la section III du présent document.

6. PÉRIODE DE VALIDITÉ DES SOUMISSIONS

Contrairement à l'article II-6 du document de référence :

Toute soumission est valide pour une période de 120 jours à compter de la date et de l'heure limite de réception des soumissions.

7. LISTE DES DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES

Les documents suivants font partie des documents d'appel d'offre :

- Devis :
 - Avis d'appel d'offres
 - Section I – Avis aux soumissionnaires
 - Section II – Formulaire de soumission
 - Section II – Bordereau de soumission
 - Section III – Clauses administratives
 - Section IV – Clauses techniques
 - Section V - Annexes
- Plans de toutes les disciplines
- Addendas

8. DOCUMENTS À REMETTRE AVEC LA SOUMISSION

Afin que sa soumission soit complétée en bonne et due forme, le soumissionnaire doit remettre la totalité des documents suivants en deux (2) copies avant la date et l'heure fixées de l'ouverture des soumissions :

Le formulaire de soumission (section II)	<input type="checkbox"/>
Déclaration relative à l'absence de collusion (section II)	<input type="checkbox"/>
Déclaration concernant les activités de lobbyisme (section II)	<input type="checkbox"/>
Le bordereau de soumission (section II)	<input type="checkbox"/>
Autorisation de signer la soumission	<input type="checkbox"/>
Attestation de revenu Québec	<input type="checkbox"/>
Garantie de soumission	<input type="checkbox"/>
Lettre d'engagement d'émettre une garantie d'exécution	<input type="checkbox"/>
Lettre d'engagement d'émettre une garantie des obligations de l'entrepreneur pour gage, matériaux et services	<input type="checkbox"/>

Preuve d'assurance responsabilité civil	<input type="checkbox"/>
Attestation d'enregistrement de l'entrepreneur à la CNESST	<input type="checkbox"/>
Licences d'entrepreneur de la RBQ requises pour les fins de l'exécution du contrat	<input type="checkbox"/>
Liste des sous-traitants	<input type="checkbox"/>
Addendas	<input type="checkbox"/>
Autorisation de contracter de l'autorité des marchés publics (AMP)	<input type="checkbox"/>

L'utilisation des formulaires présentés au BNQ 1809-900 est exigée afin de s'assurer que les garanties et les assurances soient en tous points conformes aux exigences du maître de l'ouvrage.

9. DATES À RETENIR

À moins qu'un avis contraire ne soit émis par la publication d'un addenda, les dates suivantes sont à retenir :

Publication de l'appel d'offre	18 février 2020
Date limite pour réception d'une question	11 mars 2020
Date limite pour publication d'un addenda	12 mars 2020
Date limite de réception des plaintes	5 mars 2020
Date limite de réponse à une plainte	12 mars 2020
Date et heure limite de réception des soumissions	19 mars 2020, 11h00

10. DEMANDE D'ÉQUIVALENCE

Aucune demande d'équivalence ne sera traitée pendant la période d'appel d'offre. Les soumissionnaires doivent par conséquent fournir leur prix en fonction des produits spécifiés dans les documents d'appel d'offre.

Suivant l'octroi du mandat, les demandes d'équivalence de l'adjudicataire pourront être analysées et négociées. Il incombera à l'adjudicataire de démontrer l'équivalence du produit faisant l'objet de cette demande. Les frais d'analyse des demandes d'équivalence par le professionnel désigné seront retenus des paiements de l'entrepreneur.

11. BORDEREAU DE SOUMISSION

Dans l'éventualité où un bordereau de soumission en format EXCEL est mis à la disposition des soumissionnaires, et qu'une divergence existe entre ce dernier et la dernière version de celui en format PDF (section IV ou addenda), la dernière version du format PDF primera. Le bordereau en format Excel est mis à la disposition des soumissionnaires à titre indicatif et advenant son utilisation par le soumissionnaire, il est de sa responsabilité de vérifier qu'il correspond à la version la plus récente de la version PDF, de même que l'exactitude des formules qui pourraient y avoir. Stantec et le maître de l'ouvrage ne pourront être tenus responsables de toute divergence qui pourraient survenir entre ces formats de fichier.

FIN DE SECTION

SECTION « II »

FORMULE DE SOUMISSION

APPEL D'OFFRES

FORMULAIRE DE SOUMISSION

Nous, les soussignés, _____

dont le siège social est situé au _____

offrons par les présentes à _____

de fournir toute la main-d'œuvre, ainsi que tous les matériaux, les matériels et les services nécessaires pour exécuter et compléter, dans les délais contractuels, tous les travaux tels qu'ils sont décrits dans les documents d'appel d'offres.

Nous reconnaissons avoir visité et examiné attentivement le site des travaux et avoir pris connaissance des conditions inhérentes à l'exécution des travaux.

Nous reconnaissons avoir pris connaissance de toutes les conditions et exigences des documents d'appel d'offres, y compris les addendas suivants :

<u>No</u>	<u>Date</u>	<u>No</u>	<u>Date</u>
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

délivrés et joints aux documents d'appel d'offres pour en faire partie intégrante.

Nous nous engageons à exécuter tous les travaux mentionnés ci-dessus au montant suivant:

_____ (en lettre) _____ (en chiffres)

_____ \$, incluant la TPS et la TVQ, en monnaie légale du Canada, comme cela est détaillé dans le bordereau de soumission ci-joint.

SIGNATURE : _____

NOM (en majuscule) : _____

FONCTION : _____

Attestation d'absence de collusion dans l'établissement d'une soumission

Je soussigné, en présentant la soumission ou offre ci-jointe (ci-après la « Soumission ») à :

_____ (Nom du destinataire de la soumission)

Pour :

_____ (Nom et numéro du projet de la soumission)

qui fait suite à l'appel d'offres (ci-après l' « appel d'offres ») lancé par :

_____ (Nom de l'autorité adjudicative)

déclare ce qui suit et certifie que ces déclarations sont vraies et complètes à tous les égards.

Je déclare, au nom de _____, que :
(Nom du soumissionnaire [ci-après le « soumissionnaire »])

1. j'ai lu et je comprends le contenu de la présente attestation;
2. je sais que la soumission ci-jointe sera disqualifiée si les déclarations contenues à la présente attestation ne sont pas vraies ou complètes à tous les égards;
3. je suis autorisé par le soumissionnaire à signer la présente attestation et à présenter, en son nom, la soumission qui y est jointe;
4. toutes les personnes dont le nom apparaît sur la soumission ci-jointe ont été autorisées par le soumissionnaire à fixer les modalités qui y sont prévues et à signer la soumission en son nom;
5. aux fins de la présente attestation et de la soumission ci-jointe, je comprends que le mot « concurrent » s'entend de tout organisme ou personne, autre que le soumissionnaire, affilié ou non au soumissionnaire :
 - a. qui a été invité par l'appel d'offres à présenter une soumission;
 - b. qui pourrait éventuellement présenter une soumission suite à l'appel d'offres compte tenu de ses qualifications, ses habiletés ou son expérience;
6. Je déclare également (cocher l'une ou l'autre des déclarations suivantes) :
 - a. qu'il a établi la présente soumission sans collusion et sans avoir communiqué ou établi d'entente ou d'arrangement avec un concurrent;
 - b. qu'il a établi la présente soumission après avoir communiqué ou établi une entente ou un arrangement avec un ou plusieurs concurrents et qu'il divulgue, dans le document ci-joint, tous les détails s'y rapportant, y compris le nom des concurrents et les raisons de ces communications, ententes ou arrangements;
7. sans limiter la généralité de ce qui précède aux alinéas 6(a) ou (b), le soumissionnaire déclare qu'il n'y a pas eu de communication, d'entente ou d'arrangement avec un concurrent relativement :
 - a. aux prix;
 - b. aux méthodes, aux facteurs ou aux formules pour établir les prix;
 - c. à la décision de présenter ou de ne pas présenter une soumission;
 - d. à la présentation d'une soumission qui ne répond pas aux spécifications de l'appel d'offres; à l'exception de ce qui est spécifiquement divulgué conformément à l'alinéa 6(b) ci-dessus;
8. de plus, il n'y a pas eu de communication, d'entente ou d'arrangement avec un concurrent en ce qui concerne les détails liés à la qualité, à la quantité, aux spécifications ou à la livraison des biens

- ou des services visés par le présent appel d'offres, sauf ceux qui ont été spécifiquement autorisés par l'autorité adjudicative ou spécifiquement divulgués conformément à l'alinéa 6(b) ci-dessus;
9. les modalités de la soumission ci-jointe n'ont pas été et ne seront pas intentionnellement divulguées par le soumissionnaire, directement ou indirectement, à un concurrent avant la première des dates suivantes, soit l'heure de l'ouverture officielle des soumissions, soit l'adjudication du marché, à moins d'être requis de le faire par la loi ou d'être requis de le divulguer conformément à l'alinéa 6(b).

(Nom et signature de la personne autorisée par le soumissionnaire)

(Titre)

(Date)

Déclaration concernant les activités de lobbying exercées relativement à un appel, d'offre

Appel d'offre n° : _____

Titre du projet : _____

Je, soussigné(e),

(Nom et titre de la personne autorisée par le soumissionnaire)

en présentant la soumission ci-jointe (ci-après la « Soumission ») à la suite de l'appel d'offres lancé par :

(Nom de l'autorité adjudicative)

Atteste que les déclarations ci-après sont vraies et complètes à tous les égards.

Au nom de _____
(Nom du soumissionnaire)

(Ci-après le « soumissionnaire »)

je déclare ce qui suit :

1. j'ai lu et je comprends le contenu de la présente déclaration;
2. je suis autorisé(e) par le soumissionnaire à signer la présente déclaration et à présenter, en son nom, la soumission qui y est jointe;
3. toutes les personnes dont le nom apparaît sur la soumission ci-jointe ont été autorisées par le soumissionnaire à fixer les modalités qui y sont prévues et à signer la soumission en son nom;
4. le soumissionnaire déclare (cocher l'une ou l'autre des déclarations suivantes) :
 - que personne n'a exercé pour son compte, que ce soit à titre de lobbyiste d'entreprise, de lobbyiste-conseil ou de lobbyiste d'organisation, des activités de lobbying, au sens de la *loi sur la transparence et l'éthique en matière de lobbying* (L.R.Q., C.T-11.011) et des avis émis par le commissaire au lobbying*, préalablement à cette déclaration relativement au présent appel d'offres;
 - que des activités de lobbying, au sens de la *loi sur la transparence et l'éthique en matière de lobbying* (L.R.Q., C.T-11.011) et des avis émis par le commissaire au lobbying*, ont été exercées pour son compte et qu'elles l'ont été en conformité avec cette loi, avec ces avis ainsi qu'avec le *code de déontologie des lobbyistes** (L.R.Q., C.T-11.011, R.2) préalablement à cette déclaration relativement au présent appel d'offres.
5. je reconnais que, si le maître de l'ouvrage a des motifs raisonnables de croire que des communications d'influence non conformes à la loi sur la transparence et l'éthique en matière de lobbying (L.R.Q., c.t-11.011) et au code de déontologie des lobbyistes* (L.R.Q., c.t-11.011, r.2) ont eu lieu pour obtenir le contrat, une copie de la présente déclaration pourra être transmise au commissaire au lobbying.

Et j'ai signé :

(Signature)

(Date)

* la loi, le code et les avis émis par le commissaire au lobbying sont disponibles à cette adresse : www.commissairelobby.qc.ca

RÉSUMÉ DU BORDEREAU DE SOUMISSION

ART.	DESCRIPTION	MONTANT CALCULÉ
1.0	<u>Travaux généraux</u>	
1.1	Site du nouveau poste de traitement :	_____
1.2	Site de la rue Notre-Dame :	_____
1.3	Site des puits (incluant le chemin d'accès) :	_____
1.4	Divers :	_____
	<u>Total de l'article 1.0 :</u>	=====
2.0	<u>Bâtiment / Structure</u>	
	<u>Total de l'article 2.0 :</u>	=====
3.0	<u>Plomberie, ventilation et régulation</u>	
3.1	Plomberie :	_____
3.2	Ventilation :	_____
3.3	Régulation automatique :	_____
	<u>Total de l'article 3.0 :</u>	=====
4.0	<u>Électricité</u>	
	<u>Total de l'article 4.0 :</u>	=====
5.0	<u>Mécanique Municipale</u>	
5.1	Nouveau poste de traitement :	_____
5.2	Chambre de vannes existante :	_____
5.3	Réservoir existant :	_____
5.4	Fosse de rétention des eaux de lavage	_____
5.5	Aménagement des puits et la chambre de vannes :	_____
5.6	Systèmes de contrôles et de gestion:	_____
	<u>Total de l'article 5.0 :</u>	=====
	<u>TOTAL DES ARTICLES 1.0 à 5.0 :</u>	=====
	TPS (5%) :	_____
	TVQ (9,975%) :	_____
	<u>TOTAL DE LA SOUMISSION :</u>	=====

BORDEREAU DE SOUMISSION

ART.	DESCRIPTION	UNITÉ	PRÉVUE	UNITAIRE	CALCULÉ
1.0	<u>Travaux généraux</u>				
1.1	<u>Site du nouveau poste de traitement :</u>				
1.1.1	Conduites d'eau extérieures :				
	1. Conduite en PVC DR-18 100mmØ (CT) :	mètre	8		
	2. Conduite d'eau en PVC DR-18 150mmØ (amenée des puits) :	mètre	78		
	3. Conduite d'eau en PVC DR-18 300mmØ :	mètre	87		
	4. Conduite de CT en PVC DR-25 600mmØ, incluant réduits, ancrages et butées de béton :	mètre	60		
	5. Raccordement des conduites projetées à l'existant :	unité	3		
	6. Vanne 300mmØ :	unité	3		
	7. Bouchon 19Ø :	unité	1		
	8. Bouchon 50Ø :	unité	1		
	9. Bouchon 300Ø :	unité	1		
	10. Purge auto-drainante incluant accessoires et travaux requis (raccordement, conduite, robinet d'arrêt auto-drainant, lit de pierre nette, poteau de service, sortie d'eau, poteau de cèdre, etc.) :	unité	1		
1.1.2	Conduites d'égout domestique extérieures :				
	1. Conduite d'égout domestique PVC DR-28 125mmØ :	mètre	17		
	2. Fosse de rétention sanitaire FR-1500 (ou équivalent)	unité	1		
1.1.3	Conduite d'égout pluvial extérieure :				
	1. Regard d'égout pluvial préfabriqué en béton 1200mmØ, avec cadre et couvercle :	unité	1		
	2. Conduite d'égout pluvial PVC DR-28 100mmØ :	mètre	75		
	3. Conduite d'égout pluvial PVC DR-28 150mmØ :	mètre	32		
	4. Conduite d'égout pluvial PVC DR-26 200mmØ :	mètre	70		
1.1.4	Aménagements extérieurs :				
	1. Terrassement et mise en forme du terrain, infrastructure, etc. :	<u>Montant forfaitaire</u>			
	2. Chemin d'accès et aire de virage comprenant :	m ²	560		
	- Granulat concassé MG-112, 300mm				
	- Granulat concassé MG-20, 300mm				
	3. Ensemencement hydraulique H-1 et 100mm terre végétale :	m ²	3500		
	4. Remblai pour fosses de rétention et chambre de vannes existante avec matériaux récupérés :	<u>Montant forfaitaire</u>			

BORDEREAU DE SOUMISSION

ART.	DESCRIPTION	UNITÉ	PRÉVUE	UNITAIRE	CALCULÉ
1.1.5	Divers :				
1.	Affiche "accès interdit" :	unité	2		
2.	Béton de remblai:	m ³	5		
3.	Assise complémentaire:	m ³	10		
4.	Déblai 1re classe :	m ³	50		
5.	Bollards à installer:	unité	3		
6.	Isolant rigide HI-60 50mm d'épaisseur:	m ²	150		
7.	Déblai/remblai pour électricité et contrôle :	<u>Montant forfaitaire</u>			
8.	Membrane de renforcement type 2 (au besoin):	m ²	560		
9.	Empierrement Type 2 :	m ²	8		
10.	Clôture à gibier incluant 2 barrières doubles de 5,0m :	mètre	140		
11.	Remise en état des lieux:	<u>Montant forfaitaire</u>			
	<u>Sous-total de l'article 1.1 :</u>				
1.2	<u>Site de la rue Notre-Dame :</u>				
1.	Conduite d'eau en PVC DR-18 150mmø :	mètre	220		
2.	Raccordement sur conduite existante :	unité	1		
3.	Transition de la rue Notre-Dame incluant (mesuré au pavage fini) :	m ²	375		
	- Granulat concassé MG-112, emprunt				
	- Granulat concassé MG-112, 450mm				
	- Granulat concassé MG-20, 200mm				
	- Trait de scie et planage				
4.	Enrobé bitumineux GB-20, 85mm :	tonne	80		
5.	Enrobé bitumineux ESG-10, 40mm :	tonne	40		
6.	Accotement en MG-20 :	<u>Montant forfaitaire</u>			
7.	Haie d'arbuste à remplacer	<u>Montant forfaitaire</u>			
8.	Terrassement, mise en forme du terrain, fossés, infrastructure, etc.	<u>Montant forfaitaire</u>			
9.	Entrée privée pavée :	m ²	100		
10.	Ensemencement hydraulique H-1 et 100mm terre végétale :	m ²	800		
11.	Isolant rigide HI-60 50mm d'épaisseur:	m ²	50		
12.	Déblai 1re classe (au besoin):	m ³	100		
13.	Remise en état des lieux:	<u>Montant forfaitaire</u>			
	<u>Sous-total de l'article 1.2 :</u>				

BORDEREAU DE SOUMISSION

ART.	DESCRIPTION	UNITÉ	PRÉVUE	UNITAIRE	CALCULÉ
1.3	<u>Site des puits (incluant le chemin d'accès) :</u>				
	1. Terrassement et mise en forme du terrain, infrastructure, etc. :			<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	2. Chemin d'accès et aire de virage comprenant :				
	Granulat concassé MG-112, 450mm				
	Granulat concassé MG-20, 300mm	m ²	4800	_____	_____
	3. Conduite d'eau potable PVC DR-18, 150mmØ:	mètre	850	_____	_____
	4. Conduite d'eau potable PVC DR-18, 100mmØ:	mètre	11	_____	_____
	5. Conduite pluviale en PVC DR-28, 150mmØ :	mètre	6	_____	_____
	6. Conduite pluviale en PEHD R-320, 600mmØ	mètre	8	_____	_____
	7. Clôture à gibier de 1,8m incluant barrière double de 5,0m :	mètre	57	_____	_____
	8. Chambre de vannes des puits (regard), incluant isolation, béton de pente, étanchéité, etc. :	unité	1	_____	_____
	9. Ensemencement hydraulique H1 et terre végétale:	m ²	2000	_____	_____
	10. Engazonnement par plaque et 100mm terre végétale :	m ²	30	_____	_____
	11. Déblai/remblai pour électricité et contrôle :			<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	12. Membrane de renforcement type 2 (au besoin):	m ²	1000	_____	_____
	13. Empierrement type 2 :	m ²	40	_____	_____
	14. Affiche "accès interdit" :	unité	1	_____	_____
	15. Isolant rigide HI-60 50mm d'épaisseur:	m ²	150	_____	_____
	16. Béton de remblai:	m ³	10	_____	_____
	17. Assise complémentaire:	m ³	30	_____	_____
	18. Déblai 1re classe :	m ³	100	_____	_____
	19. Déboisement et élagage :			<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	20. Remblai du site avec matériaux récupérés ou d'emprunt :			<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	21. Remise en état des lieux:			<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	<u>Sous-total de l'article 1.3 :</u>				=====
1.4	<u>Divers :</u>				
	1. Organisation de chantier			<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	2. Signalisation			<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	3. Marquage de la route (moyenne durée)			<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	4. Maintien des services			<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	<u>Sous-total de l'article 1.4 :</u>				=====
	<u>Total de l'article 1.0 :</u>				=====

BORDEREAU DE SOUMISSION

ART.	DESCRIPTION	UNITÉ PRÉVUE	UNITAIRE	CALCULÉ
2.0	<u>Bâtiment / Structure</u>			
	1. Excavation et remblai pour le poste de traitement : Béton armé (incluant fosse de rétention, étanchéité et drain de fondation) :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	2. Charpente et architecture incluant finition, portes, etc.		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	3. Accessoires, fournitures et mobilier préfabriqué		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	4. Bureau et chaise de travail (au choix du client) :		<u>Montant alloué</u>	1 500,00 \$
	5. Métaux ouvrés		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	<u>Total de l'article 2.0 :</u>			=====
3.0	<u>Plomberie, ventilation et régulation</u>			
3.1	<u>Plomberie :</u>			
	1. Nouveau poste de traitement :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	<u>Sous-total de l'article 3.1 :</u>			=====
3.2	<u>Ventilation :</u>			
	1. Nouveau poste de traitement :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	<u>Sous-total de l'article 3.2 :</u>			=====
3.3	<u>Régulation automatique :</u>			
	1. Nouveau poste de traitement :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	<u>Sous-total de l'article 3.3 :</u>			=====
	<u>Total de l'article 3.0 :</u>			=====
4.0	<u>Électricité</u>			
	1. Secteur nouveau poste de traitement :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	2. Ligne électrique de rue Notre-Dame jusqu'aux puits :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	3. Secteur des puits :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	4. Génératrice portative secteur du poste de traitement :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	5. Génératrice portative secteur des puits :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	<u>Total de l'article 4.0 :</u>			=====

BORDEREAU DE SOUMISSION

ART.	DESCRIPTION	UNITÉ PRÉVUE	UNITAIRE	CALCULÉ
5.0	<u>Mécanique Municipale</u>			
5.1	<u>Nouveau poste de traitement :</u>			
	1. Tuyauterie, spéciaux, accessoires, ancrages, manchons de plancher et muraux, etc. partant de 300 mm à l'intérieur jusqu'à 1000 mm à l'extérieur du mur du bâtiment, incluant la tuyauterie sous la dalle :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	2. Tuyauterie, spéciaux, accessoires, supports, isolation, ancrages, manchons et autres items à l'intérieur du bâtiment, non spécifiquement décrits ci-après :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	3. Vannes, vannes de contrôle, vannes modulantes, clapets, etc. :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	4. Débitmètres magnétiques avec accessoires:		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	5. Manomètres et accessoires :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	6. Purgeurs d'air et accessoires :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	7. Transmetteur de pression d'air et accessoires, etc. :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	8. Transmetteurs de pression, de pression différentielle, de niveau, accessoires, etc. :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	9. Mélangeurs en ligne et accessoires :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	10. Pompes de lavage, domestique et accessoires.:		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	11. Système de flottés et accessoires, incluant celui de la fosse septique :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	12. Système d'enlèvement des sulfures et du manganèse complet incluant tuyauteries, vannes, compresseur, analyseur eau rose, équipements divers, accessoires, etc. :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	13. Système de dosage de KMNO4, pompes (2), tuyauteries, vannes, supports, accessoires, la réutilisation d'un bac existant de 200 L, etc. :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	14. Système de chloration complet, pompe (1), tuyauteries, vannes, supports, accessoires, la réutilisation de deux (2) pompes doseuses existantes et du bac de 200L, etc. :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	15. Système de dosage de bisulfite de sodium, pompes (2), tuyauteries, vannes, supports, accessoires, etc. :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	16. Système d'analyse complet comprenant: pompes, analyseurs de chlore, pH, température et tous les accessoires requis:		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	17. Équipements et accessoires connexes:		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	- Équipements de sécurité et de manutention des barils :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	- Eau de service pour solution (adoucisseur):		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	- Produits chimiques de départ, chlore, KMNO4, bisulfite :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	- Équipements de laboratoire :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	18. Mise en route, essais, manuels, calibration, identifications, formations, plans "tel que construit", etc. :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	19. Fourniture, installation et raccordement des fils de contrôles entre les panneaux et les équipements. :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	20. Désinfection et mise en route, essais, manuels, calibration, identifications, formations, plans "tel que construit", etc. : :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
	<u>Sous-total de l'article 5.1 :</u>			=====

<u>BORDEREAU DE SOUMISSION</u>

ART.	DESCRIPTION	UNITÉ PRÉVUE	UNITAIRE	CALCULÉ
5.2	<u>Chambre de vannes existante :</u>			
	1. Transmetteurs de niveau, accessoires, etc. :	<u>Montant forfaitaire</u>		_____
	2. Système de flottes et accessoires :	<u>Montant forfaitaire</u>		_____
	3. Fourniture, installation et raccordement des fils de contrôles entre les panneaux et les équipements. :	<u>Montant forfaitaire</u>		_____
	<u>Sous-total de l'article 5.2 :</u>			=====
5.3	<u>Réservoir existant :</u>			
	1. Sonde de niveau de type radar et accessoires :	<u>Montant forfaitaire</u>		_____
	2. Fourniture, installation et raccordement des fils de contrôles entre les panneaux et les équipements. :	<u>Montant forfaitaire</u>		_____
	<u>Sous-total de l'article 5.3 :</u>			=====
5.4	<u>Fosse de rétention des eaux de lavage</u>			
	1. Trappe d'accès, échelle, extension, manchons, etc. :	<u>Montant forfaitaire</u>		_____
	2. Système de flottes et accessoires :	<u>Montant forfaitaire</u>		_____
	3. Régulateur de débit et accessoires :	<u>Montant forfaitaire</u>		_____
	4. Fourniture, installation et raccordement des fils de contrôles entre les panneaux et les équipements. :	<u>Montant forfaitaire</u>		_____
	<u>Sous-total de l'article 5.4 :</u>			=====

BORDEREAU DE SOUMISSION

ART.	DESCRIPTION	UNITÉ PRÉVUE	UNITAIRE	CALCULÉ
5.5 <u>Aménagement des puits et la chambre de vannes :</u>				
1.	Tuyauterie, spéciaux, accessoires, ancrages, manchons de plancher et muraux, etc. partant de 300 mm à l'intérieur jusqu'à 1000 mm à l'extérieur du mur du regard, incluant la tuyauterie sous la dalle :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
2.	Tuyauterie, spéciaux, accessoires, supports, isolation, ancrages, manchons et autres items à l'intérieur du regard ou des puits, non spécifiquement décrits ci-après :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
3.	Sondes de mesure de niveau en continu avec accessoires. :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
4.	Vannes, vannes de contrôle, clapet, etc. :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
5.	Débitmètre magnétique avec accessoires:		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
6.	Pompes des puits et accessoires (conduites, sondes, électrodes, etc.) :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
7.	Fourniture, installation et raccordement des fils de contrôles entre le panneau, le puits et les équipements. (incluant les raccordements). :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
8.	Désinfection et mise en route, essais, manuels, calibration, identifications, formations, plans "tel que construit", etc. :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
<u>Sous-total de l'article 5.5 :</u>				=====
5.6 <u>Systèmes de contrôles et de gestion:</u>				
1.	Nouveau poste de traitement :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
2.	Site des puits :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
3.	Bâtiment des travaux publics :		<u>Montant forfaitaire</u>	_____
<u>Sous-total de l'article 5.6 :</u>				=====
<u>Total de l'article 5.0 :</u>				=====

SECTION « III »

CLAUSES ADMINISTRATIVES

Table des matières

1.	DOCUMENT DE RÉFÉRENCE.....	1
2.	MODIFICATIONS AU DEVIS NORMALISÉ NQ 1809-900 – PARTIE I – « GÉNÉRALITÉS ».....	1
2.1	ARTICLE 1.1 « DÉFINITIONS » :	1
3.	MODIFICATIONS AU DEVIS NORMALISÉ NQ 1809-900 – PARTIE III – « CLAUSES ADMINISTRATIVES GÉNÉRALES ».....	1
3.1	ARTICLE 1.4. « CONDITION DU SOUS-SOL » :	1
3.2	PROTECTION DES OUVRAGES EXISTANTS	2
3.3	CONSTRUCTION, INSTALLATION ET EXÉCUTION DES TRAVAUX	2
3.4	ALIGNEMENTS ET NIVEAUX	2
3.5	DESSINS D'EXÉCUTION ET D'ASSEMBLAGE	2
3.6	DÉROULEMENT DES TRAVAUX	2
3.7	MODIFICATION DES TRAVAUX	2
3.8	CIRCULATION	3
3.9	CHANGEMENT DU COUT DE LA MAIN-D'ŒUVRE	3
3.10	CONTRÔLE QUALITATIF	3
3.11	STRUCTURES, OUVRAGES EXISTANTS ET BIENS PUBLICS	3
3.12	REPÈRE D'ARPENTAGE.....	3
3.13	PROPRETÉ DES LIEUX	3
3.14	DÉCOMPTE PROGRESSIF	4
3.15	DÉCOMPTE FINAL.....	4
3.16	RÉCEPTION PROVISOIRE DES OUVRAGES	4
3.17	SUBSTITUTION DE LA RETENUE DE GARANTIE.....	5
3.18	ARTICLE 9.7 « RÉCEPTION DÉFINITIVE »	5
4.	PORTÉE DES TRAVAUX	5
5.	DISTRIBUTION DES PLANS AUX SOUS-TRAITANTS	5
6.	ARTICLE AU BORDEREAU ANNULÉ PENDANT LES TRAVAUX	5
7.	DÉLAI D'EXÉCUTION.....	6
8.	EXPIRATION DES DÉLAIS D'EXÉCUTION / DOMMAGES-INTÉRÊTS.....	7
9.	MAINTIEN DES SERVICES.....	7
10.	ORDONNANCEMENT DES TRAVAUX ET CONDITIONS PARTICULIÈRES.....	7
11.	COPIES DES PLANS ET DEVIS	8
12.	BUREAU DE CHANTIER ET STATIONNEMENT	8
13.	URGENCE ET SÉCURITÉ.....	8
14.	LIMITES DU CHANTIER.....	8
15.	CAMIONNAGE EN VRAC.....	8
16.	HORAIRE DE TRAVAIL.....	9
17.	ACCÈS AUX RIVERAINS ET BRUIT	9
18.	PRIVILÈGES ET QUANTITÉS NOMINALES.....	9
19.	DIRECTIVES DE CHANGEMENT	10
20.	FRAIS DE LABORATOIRE.....	10
21.	PIQUETS ET REPÈRES.....	10
22.	DISPOSITION DES MATÉRIAUX D'EXCAVATION	11

23.	OBTENTION DES PERMIS.....	11
24.	VÉRIFICATION DES ÉLÉVATIONS.....	11
25.	LOCALISATION DES SERVICES D'UTILITÉS PUBLIQUES.....	12
26.	CONDITIONS CLIMATIQUES.....	12
27.	ERREURS OU OMISSIONS.....	12
28.	OUVRAGES EXISTANTS.....	12
29.	GARDIENNAGE.....	13
30.	ENTRETIEN.....	13
31.	RÉUNIONS DE CHANTIER.....	13
32.	DÉNONCIATION ET QUITTANCES.....	13
33.	SUBSTITUTION PAR DES MATÉRIAUX ÉQUIVALENTS.....	14
34.	PRÉSENCE D'UN REPRÉSENTANT DE L'ENTREPRENEUR AU CHANTIER.....	15
35.	PÉNALITÉS ADDITIONNELLES À L'ENTREPRENEUR POUR NON-RESPECT DES AUTRES INTERVENANTS AU PROJET.....	15
36.	TRAVAUX SUR LES PROPRIÉTÉS PRIVÉES.....	15
37.	RÉPARATION DES ARRIÈRES.....	15
38.	MODE DE PAIEMENT DES ARTICLES DU BORDEREAU DE SOUMISSION.....	16
39.	OPÉRATION DES RÉSEAUX EXISTANTS.....	16
40.	RELEVÉ DE CONSTRUCTION.....	16
41.	MANUEL D'OPÉRATION.....	17

1. DOCUMENT DE RÉFÉRENCE

Cette section a pour objet de modifier ou compléter le devis normalisé NQ 1809-900/2019 intitulé « Travaux de construction – ouvrage de génie civil - clauses administratives générale » :

- Section I intitulée « Généralités »
- Section III intitulée « Clauses administratives générales »
- Section IV intitulée « Garanties et assurances ».

L'entrepreneur doit se procurer, à ses frais, la dernière version du devis NQ 1809-900/2019 qui fait partie intégrante du présent devis. En cas de discordance, le présent document a préséance sur ce document de référence.

2. MODIFICATIONS AU DEVIS NORMALISÉ NQ 1809-900 – PARTIE I – « GÉNÉRALITÉS »

2.1 ARTICLE 1.1 « DÉFINITIONS » :

Les définitions suivantes sont complétées comme suit :

- Le Maître de l'ouvrage est « MUNICIPALITÉ DE L'ISLE-VERTE » située au 141, rue Saint-Jean-Baptiste, l'Isle-Verte (Québec), G0L 1K0.
- Le Maître d'œuvre est STANTEC EXPERTS-CONSEIL LTÉE ainsi que la firme d'ingénierie qui surveille les travaux (si différente).
- Le terme Municipalité désigne « MUNICIPALITÉ DE L'ISLE-VERTE ».

3. MODIFICATIONS AU DEVIS NORMALISÉ NQ 1809-900 – PARTIE III – « CLAUSES ADMINISTRATIVES GÉNÉRALES »

3.1 ARTICLE 1.4. « CONDITION DU SOUS-SOL » :

Les articles 1.3.2 et 1.3.4 sont annulés et remplacés par :

Une étude géotechnique, une étude de caractérisation environnementale ou des informations aux plans concernant les conditions du sous-sol, peuvent être présentées dans les documents de soumission. Si tel est le cas, ces résultats ne sont fournis à l'entrepreneur qu'à titre indicatif. Le maître de l'ouvrage ne garantit en aucune façon que les informations fournies sont complètes et suffisantes.

Dans le cas où l'entrepreneur juge que les données fournies sont incomplètes ou insuffisantes, l'entrepreneur peut, sur réception d'une approbation écrite du maître de l'ouvrage, se procurer à ses frais et à sa satisfaction toute donnée additionnelle (forage ou autre) qu'il jugera utile, de façon à établir la nature et la condition exactes des matériaux qui seront rencontrés dans l'exécution du contrat. Il incombe aussi à l'entrepreneur de valider l'interprétation des données fournies ou d'engager le personnel expert pour le faire.

L'entrepreneur choisi pour l'exécution des travaux ne devra, en aucune circonstance et pour quelque raison que ce soit, utiliser ces données comme bases ou motifs de réclamations ou demandes de paiements additionnels de quelque nature que ce soit contre le maître de l'ouvrage ou ses représentants, en raison de certaines divergences qui pourront exister entre ces données et les matériaux réellement trouvés sur place en vertu du contrat.

3.2 PROTECTION DES OUVRAGES EXISTANTS

L'article III-1.4.3 du document de référence est annulé.

3.3 CONSTRUCTION, INSTALLATION ET EXÉCUTION DES TRAVAUX

L'article III-4.2.2 du document de référence est complété comme suit :

Le coût de ces menus travaux doit être inclut et réparti dans les articles pertinents du bordereau de soumission. Aucun montant supplémentaire ne sera accordé à l'entrepreneur pour ces menus travaux.

3.4 ALIGNEMENTS ET NIVEAUX

L'article III-4.3.2 du document de référence est complété comme suit :

L'entrepreneur doit minimalement installer et maintenir en tout temps sur le chantier, des piquets de chainage au 20 m sur un côté de l'emprise des travaux ainsi qu'un réseau de repères de nivellement valide. S'ils sont faussés ou détruits par quelque cause que ce soit, l'entrepreneur doit les remplacer à ses frais.

3.5 DESSINS D'EXÉCUTION ET D'ASSEMBLAGE

L'article III-4.4.1 du document de référence est complété comme suit :

Les dessins d'exécution et d'assemblage doivent être transmis au professionnel désigné par voie électronique sous format PDF. Les dessins doivent être présentés en français et en système métrique.

Il n'est pas nécessaire d'envoyer des fiches techniques pour tous les équipements installés en chantier (Ex. : coude en acier inoxydable). L'entrepreneur général est également responsable de valider que les fiches techniques et différents dessins d'atelier soumis par les sous-traitants contiennent les informations demandées avant de transférer le tout au consultant.

Des dessins d'atelier sont donc requis pour tous les équipements d'importance dont le délai de livraison est non-négligeable.

3.6 DÉROULEMENT DES TRAVAUX

L'article III-4.6.2 du document de référence est annulé.

3.7 MODIFICATION DES TRAVAUX

L'article III-4.7.3 du document de référence est modifié comme suit :

La phrase suivante est annulée : « Pour toute variation de quantités de plus de vingt pour cent (20 %), le prix unitaire du bordereau de soumission est renégociable. »

L'article III-4.7.3 c), alinéa 4 du document de référence est annulé et remplacé par :

4. majoration de dix pour cent (10 %) ajoutée au total des montants de l'alinéa 1 et de l'alinéa 2 pour couvrir les frais généraux et les profits.

3.8 CIRCULATION

L'article III-4.11.2 du document de référence est complété comme suit :

Pour toute la durée des travaux, l'entrepreneur doit exécuter ses travaux de façon à maintenir en tout temps un accès pour les véhicules d'urgence, les résidents, les commerçants ainsi que leur clientèle et fournisseurs, tout au long du tracé des travaux.

3.9 CHANGEMENT DU COUT DE LA MAIN-D'ŒUVRE

L'article III-5.4 du document de référence est annulé et remplacé par :

Aucun ajustement du coût de la main-d'œuvre ne pourra être réclamé pour le présent projet.

3.10 CONTRÔLE QUALITATIF

L'article III-6.6 du document de référence est complété comme suit:

III-6.6.4 L'entrepreneur doit fournir, à ses frais, les granulométries et formules de mélange de tous les matériaux qu'il compte utiliser à l'intérieur du présent contrat et les faire parvenir à l'ingénieur surveillant soixante-douze (72) heures avant le début des travaux pour approbation.

3.11 STRUCTURES, OUVRAGES EXISTANTS ET BIENS PUBLICS

L'article III-7.4.1 du document de référence est annulé et remplacé par:

L'entrepreneur doit, à ses frais, protéger et remettre dans leur état initial toutes les installations et tous les biens publics, toutes les structures ou tous les autres ouvrages existants, ainsi que les arbres, les arbustes, les pelouses et les plantes des propriétés privées qu'il rencontre au cours des travaux et qu'il endommage ou met en danger. L'entrepreneur doit, avant le début des travaux, remettre un relevé photographique et vidéo, sur support informatique, des ouvrages existants situés aux abords du chantier (bâtiments, murs de soutènement, stationnements, plantations, aménagement paysager, etc.) et en remettre une copie au maître d'œuvre.

3.12 REPÈRE D'ARPENTAGE

L'article III-7.5 du document de référence est complété comme suit:

L'entrepreneur doit par conséquent prévoir les coûts de remise en places des repères d'arpentage par un arpenteur géomètre dans les coûts de sa soumission. Dans le cas où il est démontré qu'il n'était pas possible de connaître l'emplacement d'un repère, les frais de réinstallation seront assumés par le maître de l'ouvrage.

3.13 PROPRIÉTÉ DES LIEUX

L'article III-8.4 du document de référence est complété comme suit:

III-8.4.6 L'entrepreneur doit prendre les moyens nécessaires pour contrôler la poussière causée par ses travaux. Le maître de l'ouvrage ou l'ingénieur surveillant peut, en tout temps, exiger de l'entrepreneur qu'il épande tout le calcium et/ou l'eau nécessaire pour contrôler la poussière, notamment lors d'une journée précédant les fins de semaine ou congés spéciaux tel que décrit à l'article 12.4 (à l'exception de 12.4.3) du C.C.D.G. la plus récente édition. À défaut de le faire, le maître de l'ouvrage procède à l'épandage d'abat-poussière au frais de l'entrepreneur.

3.14 DÉCOMPTE PROGRESSIF

L'article III-9.1.1 du document de référence est annulé et remplacé par:

Une (1) fois par mois ou lorsqu'un décompte est requis, un représentant de l'entrepreneur et de l'ingénieur surveillant doivent calculer, pour chaque article du bordereau de soumission, les quantités réellement exécutées. L'entrepreneur devra considérer qu'à défaut d'effectuer cette tâche conjointement au chantier afin d'établir les quantités réelles, l'ingénieur surveillant considèrera ses quantités relevées ou celle de son représentant, comme étant celles qui seront recommandées pour paiement.

Ajouter le texte suivant à l'article 9.1.3

Les quantités réelles exécutées au chantier seront payées en fonction des prix au bordereau soumis par l'entrepreneur, et ce, peu importe la variation des quantités réelles aux quantités prévues, au bordereau.

Modifier l'article 9.1.4 comme suit :

À chacun des décomptes, des quittances des entreprises ayant dénoncé leur contrat au maître de l'ouvrage sont exigées. Le montant de ces quittances doit correspondre à celui du paiement effectué pour cet élément en date du décompte précédent, moins les retenues.

3.15 DÉCOMPTE FINAL

L'article III-9.4.3 du document de référence est complété par:

Le décompte final est aussi diminué des retenues spéciales conservées pour garantir la correction des malfaçons et la réalisation des ouvrages inachevés le cas échéant.

3.16 RÉCEPTION PROVISOIRE DES OUVRAGES

L'article III-9.3.5 est complété par :

Les ouvrages sont reçus provisoirement en échange des documents suivants :

- Décompte;
- Manuel d'exploitation de l'entrepreneur;
- Plans « Tel que construit » TQC;
- Formulaire 1809-900/I (déclaration statutaire);
- Attestations CNESST et CCQ;
- Quittances finales des sous-traitants et fournisseurs;
- Déclaration solennelle.

Le tout est également conditionnel à la réception des résultats du laboratoire de contrôle de qualité, s'il y a lieu.

L'entrepreneur doit également fournir une déclaration solennelle attestant qu'il a acquitté toutes les sommes dues à sa main-d'œuvre, ses sous-traitants et fournisseurs, la CNESST et la CCQ, et qu'il n'intentera aucune poursuite ou réclamation au maître de l'ouvrage et au maître d'œuvre, sauf celles dont un avis a déjà été signifié par écrit.

3.17 SUBSTITUTION DE LA RETENUE DE GARANTIE

L'article III-9.6 du document de référence est annulé.

3.18 ARTICLE 9.7 « RÉCEPTION DÉFINITIVE »

L'article III-9.7 du document de référence est complété par :

L'attestation de réception définitive des travaux est remise à l'entrepreneur en échange d'un cautionnement d'entretien d'une durée de 2 ans à partir de la date de réception définitive des travaux. Ce cautionnement, d'un montant équivalent à 10% du montant des travaux doit être émis par un assureur détenant un permis délivré conformément à la Loi sur les assurances l'autorisant à émettre des cautionnements, une société de fiducie titulaire d'un permis délivré en vertu de la Loi sur les sociétés de fiducie et les sociétés d'épargne, une coopérative de services financiers ou une banque au sens de la Loi sur les banques.

4. PORTÉE DES TRAVAUX

Les travaux incluent notamment :

- La construction d'un nouveau poste de traitement comprenant la fourniture et l'installation d'équipements de traitement d'eau (filtration au sable vert, différents systèmes de dosage de produits chimiques, toute la tuyauterie requise, etc.);
- La réfection d'un tronçon d'aqueduc situé sur le site du réservoir existant;
- L'aménagement des puits P-1 et IV-2 existants;
- Le raccordement des puits au nouveau bâtiment de service (environ 1450 mètres);
- Différents travaux de plomberie, d'électricité, de ventilation, de mécanique de procédé, de contrôles et télémétrie;

5. DISTRIBUTION DES PLANS AUX SOUS-TRAITANTS

L'entrepreneur général doit s'assurer que ses sous-contractants aient toute l'information requise afin qu'ils puissent bien définir l'envergure des travaux les concernant.

En ce sens, il doit s'assurer que ceux-ci reçoivent durant l'appel d'offres tous les plans du présent projet.

Dans le cas où un sous-traitant n'aurait pas inclus dans sa soumission une certaine portion des travaux qui lui sont destinés, et ce, par un manque de coordination durant la période de soumission, aucune compensation financière ne sera effectuée par le maître d'ouvrage.

6. ARTICLE AU BORDEREAU ANNULÉ PENDANT LES TRAVAUX

Il est possible que certains articles puissent être annulés pendant les travaux. Advenant le cas où un article spécifique est annulé, l'entrepreneur ne pourra réclamer une portion du montant forfaitaire de cet article, sous prétexte qu'il avait débalancé sa soumission.

En effet, chaque article au bordereau doit, à moins d'un avis contraire spécifique, refléter les coûts de matériaux, de main-d'œuvre requis ainsi que le profit associé.

7. DÉLAI D'EXÉCUTION

L'Entrepreneur doit commencer les travaux dès qu'il aura reçu l'autorisation du Maître de l'ouvrage. Aucun travail ne pourra être effectué avant d'avoir obtenu celle-ci.

1. Délai court

Ce délai correspond à la période écoulée entre le début et la fin des travaux de génie civil qui requièrent une présence à temps plein du surveillant de chantier, soit dans le cas présent:

- Travaux d'excavation;
- Travaux de bétonnage;
- Travaux de pose de conduite, etc.
- Travaux de voirie;

Le délai court accordé pour ce projet est de 10 semaines.

2. Délai long

Le délai long correspond au délai permis entre l'autorisation de commencer les travaux et la réception provisoire des ouvrages.

Pour le présent projet, les travaux devront être terminés pour le : 1 décembre 2020.

L'ensemble des travaux doivent être réalisés à l'intérieur de ces délais au terme desquels l'ingénieur sera en mesure de procéder à la réception provisoire des travaux de chacun des postes individuellement.

Toutes les demandes de services à Hydro-Québec ou coordination avec tout autre service d'utilité publique requises dans le cadre du présent projet devront être effectuées par l'entrepreneur ou ses sous-traitants au nom du Municipalité de l'Isle-Verte. L'entrepreneur et ses sous-traitants devront prévoir leurs travaux de façon à pouvoir effectuer les demandes requises aussi tôt que possible au début du chantier. Une copie des formulaires de demande devra être transmise à l'ingénieur au même moment qu'à Hydro-Québec ou autre.

À moins d'indications contraires dans une clause du devis, tout délai est calculé en jours de calendrier.

Aux fins de la computation des délais fixés au contrat, lorsque les délais prévus pour remplir une obligation expirent un jour non juridique, cette obligation pourra être valablement remplie le premier jour juridique suivant.

8. EXPIRATION DES DÉLAIS D'EXÉCUTION / DOMMAGES-INTÉRÊTS

En référence à l'article III-4.9.2 du document de référence, les pénalités à prévoir si l'entrepreneur n'achève pas tout ou une partie des travaux dans les délais contractuels d'exécution applicables sont les suivantes :

- Un montant de 1000\$/jour pour couvrir les honoraires et dépenses payés par le maître de l'ouvrage aux personnes chargées de surveiller les travaux pendant la période de retard.
- Un montant de 500\$/jour pour les autres dommages subis par le maître de l'ouvrage résultant du retard de l'entrepreneur.

Ces compensations sont cumulatives et acquises de plein droit sur la simple constatation de l'expiration des délais-contractuels, sans avis, notification ou mise en demeure préalable.

9. MAINTIEN DES SERVICES

EAU POTABLE

L'entrepreneur devra s'assurer de maintenir la production et la distribution de l'eau potable en tout temps. Aucune interruption des services non-autorisée ne sera tolérée. Ce dernier devra prévoir un système d'alimentation temporaire, si requis. L'entrepreneur devra aviser au moins une semaine à l'avance le consultant lorsqu'une intervention nécessitant l'arrêt de la production d'eau potable sera requise.

10. ORDONNANCEMENT DES TRAVAUX ET CONDITIONS PARTICULIÈRES

Mise en contexte et fonctionnement futur de l'ouvrage

Le système d'alimentation en eau potable de la municipalité se compose actuellement d'une source d'eau de surface. Après avoir transité dans un poste de traitement comprenant un système de chloration et un poste de pompage, l'eau traitée est ensuite dirigée dans le réseau et le réservoir circulaire hors-sol.

Le présent projet proposé pour la municipalité comprendra désormais :

Un nouveau poste de traitement pour l'eau des puits P-1 et IV-2 comprenant un filtre au sable vert pour l'enlèvement du manganèse, du fer et des sulfures, un système de dosage du permanganate de potassium, un système de dosage de chlore, un système de correction du pH, un système de dosage de bisulfite de sodium, une conduite de CT, un système d'analyse en continu, etc.

État des lieux

Considérant que ces travaux seront exécutés à travers et à partir d'équipements existants, l'entrepreneur, avant d'élaborer sa soumission, devra se rendre sur les lieux afin d'évaluer, de mesurer et de relever tous les obstacles potentiels au bon déroulement des travaux et aussi pour prendre connaissance suffisamment de l'état des lieux. Sa soumission devra donc tenir compte des conditions observées et présentes à chacun des sites. Après l'ouverture de sa soumission, aucun dédommagement monétaire ne sera accordé à l'entrepreneur ou à ses sous-traitants en raison d'omissions ou d'imprécisions aux plans ou dans le devis ou pour des travaux à effectuer de nuit de même que pour des conditions d'opération particulières à maintenir durant les travaux.

11. COPIES DES PLANS ET DEVIS

Le Maître d'œuvre fournit gratuitement à l'Entrepreneur, lors de l'adjudication du contrat, en format PDF, les plans et devis pour construction. Aucun exemplaire papier ne lui sera remis. Il est de la responsabilité de l'entrepreneur de fournir à ses employés et sous-traitants et fournisseurs, des copies de plans et devis.

Les copies de plans et devis du maître de l'ouvrage et des surveillants de chantier ne pourront en aucun temps être utilisées par l'entrepreneur. Il est de la responsabilité de ce dernier de fournir les copies à ses employés et sous-traitants.

12. BUREAU DE CHANTIER ET STATIONNEMENT

L'entrepreneur doit mettre à la disposition de l'ingénieur surveillant ou de son représentant un local distinct du local réservé à ses employés. Ce local doit être chauffé et/ou climatisé à une température de 22 °C, ayant un niveau d'éclairage suffisant, une bonne ventilation, et de dimensions suffisantes pour qu'on puisse y tenir des réunions. Ce bureau doit être doté d'une table pour étendre les plans, de chaises, d'un refroidisseur d'eau et d'un micro-onde. Un espace de stationnement et une installation septique doivent aussi être disponible pour l'ingénieur surveillant. L'emplacement de la roulotte doit être le plus près possible de la zone des travaux.

13. URGENCE ET SÉCURITÉ

Pour une plus grande sécurité sur les chantiers, l'entrepreneur et ses sous-traitants doivent fournir par écrit à l'ingénieur surveillant, et ce, à la première réunion de chantier, le nom et le numéro de téléphone d'un responsable que le maître de l'ouvrage peut rejoindre en cas d'urgence vingt-quatre heures par jour et sept jours par semaine, et ce, pour toute la durée du contrat. L'entrepreneur doit aviser le maître de l'ouvrage par écrit de tout changement, s'il y a lieu. L'entrepreneur doit aussi disposer de tout le personnel requis pour intervenir rapidement en cas de besoin.

14. LIMITES DU CHANTIER

Les emprises, servitudes et limites des lots à l'intérieur desquelles l'entrepreneur est autorisé à travailler sont indiquées sur les documents du contrat. L'entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires pour que ses équipements, matériaux, matériels et main-d'œuvre demeurent à l'intérieur de ces limites. Dans le cas où l'entrepreneur déborderait hors des limites du chantier, il doit fournir à l'ingénieur surveillant une copie de l'entente intervenue avec les propriétaires des terrains en question. Cette entente doit aussi faire état du dédommagement accordé, s'il y a lieu.

15. CAMIONNAGE EN VRAC

L'entrepreneur et ses sous-traitants doivent utiliser pour le transport de matériaux en vrac, en tout temps et dans une proportion d'au moins 50%, des camions appartenant à des camionneurs résidents de la municipalité dans laquelle se situe le chantier et membres d'une association qui détient un permis de courtage dans cette même municipalité, en vertu de la Loi sur le transport (L.R.Q. chapitre T-12). Cette obligation s'applique au transport de toute matière en vrac, à partir de leur source originale et principale qui entre au chantier ainsi qu'aux matériaux d'excavation sortant du chantier.

L'entrepreneur qui n'utilisera pas ses propres camions dans la proportion restante de 50% devra faire appel aux services des camionneurs abonnés, mentionnés au paragraphe précédent.

Dans le cas d'une augmentation des tarifs de camionnage ou du prix du carburant, l'entrepreneur ne pourra réclamer aucun ajustement de prix et devra en tenir compte dans l'établissement de sa soumission.

16. HORAIRE DE TRAVAIL

L'entrepreneur doit réaliser les travaux prévus au contrat pendant les heures normales de travail, c'est-à-dire, entre 7h00 et 17h00, du lundi au vendredi. S'il désire poursuivre les travaux en dehors des heures normales en semaine, le samedi, le dimanche ou durant un congé statutaire spécifié au décret de la construction, il devra obtenir au préalable, l'autorisation de l'ingénieur surveillant.

L'entrepreneur devra assumer les frais supplémentaires occasionnés par la réalisation de travaux en dehors des heures normales (surveillance, contrôle des matériaux, etc.), à moins que la réalisation de ces travaux en dehors des heures normales soit exigée dans les documents du contrat.

En déterminant ses prix de soumission, l'entrepreneur doit tenir compte du fait que le maître de l'ouvrage peut exiger que certains travaux soient exécutés en dehors des heures habituelles de travail, c'est-à-dire le soir ou la nuit. Il ne peut donc formuler aucune réclamation concernant ces travaux.

17. ACCÈS AUX RIVERAINS ET BRUIT

L'entrepreneur doit s'assurer de donner en tout temps un accès sécuritaire et convenable, à la satisfaction du maître d'ouvrage, aux riverains situés en bordure des travaux ainsi qu'aux résidents utilisant les rues affectées par les travaux. De plus, l'entrepreneur doit éviter tous les bruits susceptibles d'affecter la qualité de vie des riverains en dehors des heures de travail normal.

18. PRIVILÈGES ET QUANTITÉS NOMINALES

L'entrepreneur ne peut exécuter un détournement ou un arrêt de la circulation sans l'autorisation écrite du maître de l'ouvrage ou de son représentant.

L'entrepreneur doit se conformer aux directives et instructions précises qui pourraient être formulées au cours des travaux, afin d'assurer le bon déroulement du chantier. L'entrepreneur doit soumettre à la municipalité un plan de signalisation signé et scellé par un ingénieur cinq (5) jours ouvrables avant la mise en œuvre. L'entrepreneur doit assurer en tout temps la sécurité des piétons et des cyclistes le long du chantier. Les clauses de circulation et de signalisation intégrées dans le devis des clauses techniques doivent également être respectées.

En cas de manquement aux exigences du contrat ou des directives, des retenues permanentes sont applicables pour l'ensemble des éléments concernant la circulation et la signalisation.

19. DIRECTIVES DE CHANGEMENT

Toute directive de changement devra être formellement approuvée au préalable par la Municipalité avant la mise en œuvre dudit changement, et non pas à la fin des travaux ou du chantier, à défaut de quoi aucune rétribution ne sera versée et aucune prolongation de délai, s'il y a lieu, ne sera accordée du fait de l'exécution de tout changement non approuvé au préalable par la Municipalité.

Lorsqu'elle est saisie d'une directive de changement, la Municipalité prendra les moyens et le temps nécessaire pour en examiner la pertinence et l'incidence financière, et communiquera sa décision à l'entrepreneur dès que possible. Pendant ce temps, l'entrepreneur devra éliminer toute perte de temps, en assignant à d'autres tâches sur le chantier le matériel et le personnel directement ou indirectement attirés à temps partiel ou à temps plein à une partie ou à la totalité des travaux.

Dans tous les cas, la Municipalité ne versera aucune rétribution et n'accordera aucune prolongation de délai pour du temps de matériel et/ou temps-hommes supposément perdu par l'entrepreneur ou pour toutes autres pertes supposément subies par l'entrepreneur du fait de délais d'examen par la Municipalité, et/ou du fait de délais de discussions entre la Municipalité et l'entrepreneur, de la pertinence et de l'incidence financière d'une directive de changement.

20. FRAIS DE LABORATOIRE

Les coûts de laboratoire relatifs aux échantillonnages, vérifications granulométriques et essais de compactage, seront aux frais du maître de l'ouvrage. Toutefois, toutes reprises d'essais de compactage et de vérifications granulométriques n'ayant pas donné des résultats acceptés par le maître d'ouvrage ou son représentant seront aux frais de l'entrepreneur. De plus, l'entrepreneur devra assumer les frais des travaux exécutés pour mettre à découvert et remettre en état les ouvrages qui étaient couverts avant que l'inspection ou les essais requis aient été effectués et approuvés par le maître d'ouvrage ou son représentant.

L'entrepreneur doit collaborer entièrement avec le personnel chargé d'effectuer les essais et ne peut demander aucune réclamation pour les pertes de temps occasionnées par ces essais. L'entrepreneur est tenu d'aviser le maître d'ouvrage ou son représentant 48 heures à l'avance de la tenue des opérations pour qu'il puisse prendre rendez-vous avec le personnel de laboratoire et établir le calendrier des essais.

21. PIQUETS ET REPÈRES

Toutes les tâches d'implantation sont de l'entière responsabilité de l'entrepreneur. Toutes les mesures nécessaires pour l'exécution des travaux sont faites par l'entrepreneur, l'ingénieur surveillant ne s'en tenant qu'à la vérification. L'entrepreneur doit faire le piquetage complet nécessaire à la construction, et ce, de façon à permettre une vérification facile et rapide. L'entrepreneur remet au maître d'ouvrage ou son représentant une liste de ses mesures et du piquetage exacts des ouvrages.

Les mesures de vérification sont faites conjointement et une autorisation de l'ingénieur surveillant est nécessaire avant de procéder à l'étape suivante. L'entrepreneur doit fournir, à la demande du maître de l'ouvrage ou son représentant, un aide-arpenateur afin de faire la vérification des élévations.

Les positions et élévations des différentes structures et services existants apparaissant aux plans n'étant qu'approximatives, l'entrepreneur a la responsabilité d'en vérifier l'exactitude au chantier et d'aviser immédiatement le maître d'ouvrage ou son représentant en cas de divergence avec les informations apparaissant aux plans.

Les travaux d'implantation sont inclus dans les frais généraux de l'entrepreneur.

Advenant que des dessins en format électronique (.dwg ou autre) sont transmis à l'entrepreneur, ceux-ci sont fournis comme courtoisie seulement. Stantec n'assume aucune responsabilité en ce qui a trait à leur utilisation par l'entrepreneur.

22. DISPOSITION DES MATÉRIAUX D'EXCAVATION

Tous les matériaux d'excavation non réutilisés sur le chantier sont de la propriété du maître d'ouvrage et doivent être emportés et étendus sur les terrains désignés à cet effet, selon ses besoins et/ou à l'intérieur de sa propriété.

Les matériaux d'excavation non réutilisés et non désirés par le maître de l'ouvrage, devront être, aux frais de l'entrepreneur, transportés hors du site des travaux et disposés en un endroit conforme à la réglementation municipale applicable au Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (REIMR), à la Politique de protection des rives du littoral et des plaines inondables (PPRLPI), à la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (PPSRTC), au Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés (RSCTSC) et au Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC). En tout temps, la disposition des matériaux d'excavation devra être faite en dehors des plans d'eau (lacs, rivières, ruisseaux, etc.), de leurs rives respectives et des plaines inondables. L'entrepreneur doit préalablement faire approuver par le maître d'ouvrage les rues empruntées pour le transport des matériaux, et le lieu de disposition. Aucune disposition de ces matériaux ne peut s'effectuer sans l'obtention de cette approbation.

Advenant que des citoyens désirent du matériel pour effectuer du remblai sur leur cour privée, ceux-ci doivent d'abord manifester leur intérêt à la municipalité. L'entrepreneur ne peut disposer du matériel en surplus sur les terrains de citoyens qui n'ont pas obtenu l'accord de la municipalité. Une attestation écrite indiquant que les travaux de remblayage ont été exécutés à la satisfaction de chacun des propriétaires est nécessaire pour procéder à l'acceptation provisoire des travaux. L'Entrepreneur est le seul responsable des conséquences reliées à la disposition des rebuts ou surplus d'excavation et de revendications possibles des propriétaires concernés quant au nivelage, à la qualité des matériaux, aux dommages causés aux rues, arbres, etc.

23. OBTENTION DES PERMIS

L'obtention des différents permis (exemple : déboisement, brûlage) doit être effectuée par l'entrepreneur et à ses frais.

24. VÉRIFICATION DES ÉLÉVATIONS

Avant le début des travaux, l'entrepreneur devra vérifier l'exactitude des niveaux du terrain naturel et des services existants aux endroits des raccordements projetés et aviser le maître d'ouvrage ou son représentant de toutes différences. La vérification des élévations devra avoir lieu en présence du représentant de l'ingénieur surveillant afin de valider le concept établi à

l'aide des documents du contrat. Le coût de ces travaux de vérification devra être inclus dans les différents items du bordereau de soumission.

25. LOCALISATION DES SERVICES D'UTILITÉS PUBLIQUES

L'entrepreneur devra obligatoirement faire localiser les services d'utilités publiques avant le début des travaux. Bien qu'elles puissent être montrées sur les plans, les détails relatifs à l'emplacement et à la profondeur des utilités publiques indiquées ne sont donnés qu'à titre indicatif. Avant le début des travaux, l'entrepreneur devra aviser le représentant du maître d'ouvrage de la présence de toutes conduites nuisant à la bonne réalisation des travaux.

Au besoin, l'entrepreneur doit confirmer l'emplacement des réseaux souterrains en effectuant des excavations d'essai avant le début des travaux. L'entrepreneur doit organiser son travail en fonction de ces équipements et prendre les précautions nécessaires pour ne pas les endommager.

L'entrepreneur doit, à moins d'avis contraire aux plans et devis, coordonner avec les organismes d'utilités publiques, le déplacement des utilités publiques en conflit avec les ouvrages proposés. Les frais encourus par les utilités publiques pour le déplacement de ces utilités seront payés directement par le maître d'ouvrage. Dans le cas de bris, l'entrepreneur doit informer immédiatement les compagnies concernées et prendre les dispositions pour remettre en bon état les équipements endommagés, et ce, à ses propres frais.

L'entrepreneur doit considérer que sauf indication contraire dans la limite des travaux projetés, les poteaux d'utilités publiques apparaissant aux plans demeurent en place et nécessiteront des ouvrages pour les maintenir, les soutenir, etc. L'entrepreneur doit prévoir dans son coût de soumission les inconvénients et la coordination associés à la présence de poteaux pour le déroulement des travaux et la relocalisation des utilités publiques souterraines. Plus spécifiquement, il doit inclure dans ses coûts, le soutien et la protection de chaque poteau là où requis de même que le balisage temporaire (si requis) et la coordination associée à la relocalisation des utilités publiques souterraines.

26. CONDITIONS CLIMATIQUES

L'entrepreneur ne peut réclamer aucun montant supplémentaire pour des conditions climatiques défavorables. Il doit prévoir ses travaux en fonction des conditions susceptibles d'être trouvées au moment de leur réalisation et inclure dans sa soumission les montants qui peuvent être nécessaires au déneigement, à l'excavation dans le sol gelé, à la reprise de travaux déficients causés par les conditions climatiques, chauffage des installations, chauffage pour travaux de bétonnage, etc.

27. ERREURS OU OMISSIONS

Dans l'exécution de son travail, lorsque l'entrepreneur trouve des contradictions entre les plans et les conditions physiques au chantier ou des erreurs ou omissions sur les plans, il est tenu d'en informer immédiatement l'ingénieur surveillant par écrit, à défaut de quoi, l'entrepreneur procédera à ses risques jusqu'à ce qu'il ait reçu l'autorisation de l'ingénieur surveillant.

28. OUVRAGES EXISTANTS

Les ouvrages montrés aux plans et devis concernant les ouvrages existants comme les regards, puisards, revêtement des entrées privées, nature des terrains et localisation des conduits

souterrains de fournisseurs de services sont indiqués pour aider à l'étude du contrat et pour fixer les principaux objectifs à atteindre. Ils ne peuvent pas servir à l'entrepreneur pour exiger éventuellement une rémunération pour travaux supplémentaires dans le cas où ces informations ne s'avèreraient pas complètement exactes. L'entrepreneur doit donc faire ses propres sondages et vérifications pour établir son prix et exécuter ses travaux.

29. GARDIENNAGE

L'Entrepreneur doit assurer à ses frais un service adéquat de gardiennage du chantier pendant toute la durée des travaux.

30. ENTRETIEN

Peu importe où l'entrepreneur en est rendu dans l'exécution de son contrat, ce dernier a l'entière responsabilité de l'état du chantier. L'entrepreneur doit notamment, sans s'y limiter, prévoir la mise en place de balises temporaires pour la saison hivernale aux endroits requis, la mise en place de matériaux granulaires supplémentaires au pourtour des éléments de voirie afin de les protéger de la machinerie de déneigement, la mise en place d'abat-poussière lorsque requis par le maître d'ouvrage, le nettoyage des rues adjacentes au chantier à la satisfaction du maître d'ouvrage, etc. L'Entrepreneur ne doit pas considérer l'acceptation ou la cession provisoire comme une libération de sa responsabilité envers le chantier. Les coûts reliés à l'entretien doivent être inclus dans les coûts d'organisation de chantier.

31. RÉUNIONS DE CHANTIER

L'ingénieur et l'entrepreneur tiennent régulièrement des réunions de chantier, selon la fréquence établie par l'ingénieur. Les procès-verbaux des réunions, écrits par l'ingénieur, sont approuvés par l'entrepreneur lors de la réunion subséquente. Ces procès-verbaux dûment signés lieront les parties.

De plus, le surintendant de chantier doit obligatoirement assister à toutes les réunions de chantier.

Il est de la responsabilité de l'entrepreneur de transmettre une copie des procès-verbaux à tous ses sous-traitants, fournisseurs ou autres.

32. DÉNONCIATION ET QUITTANCES

Lors de la présentation d'une demande de paiement, l'entrepreneur doit joindre à cette demande les quittances partielles à jour de tous ses sous-traitants et fournisseurs qui ont produit une dénonciation de leur contrat avec l'entrepreneur et qui ont lors du décompte précédent, fourni des matériaux et/ou services qui ont fait l'objet d'un paiement à l'entrepreneur.

Ces quittances doivent inclure les informations suivantes :

- Référence au projet et à l'entrepreneur;
- Nom de la compagnie et du signataire;
- Montant total du contrat initial conclu entre le sous-traitant et l'entrepreneur;
- Montant total du contrat initial conclu entre le sous-traitant et l'entrepreneur incluant les ordres de changement;
- Description des travaux, service, bien ou matériaux exécutés ou fournis à ce jour;

- Montant cumulatif reçu à ce jour;
- Indication si la quittance est totale ou partielle.

Tous les montants dénoncés et quittancés doivent exclure les taxes.

L'entrepreneur doit de plus joindre à chaque décompte un tableau représentant, pour chaque entreprise ayant produit une dénonciation, le montant dénoncé et le montant cumulatif quittancé en date du décompte.

L'ingénieur surveillant ne débutera l'analyse du décompte qu'après réception des quittances et du tableau récapitulatif conformes aux exigences du présent article. Les délais pour le traitement de la demande par l'ingénieur et pour le paiement par le maître de l'ouvrage, ne démarrent donc qu'après réception par le consultant du décompte progressif incluant les quittances et le tableau récapitulatif conformes.

33. SUBSTITUTION PAR DES MATÉRIAUX ÉQUIVALENTS

En ce qui a trait aux matériaux ou équipements spécifiés au contrat, l'entrepreneur qui désire présenter une demande de substitution par des matériaux ou équipements qu'il juge équivalents, doit en demander au préalable l'autorisation écrite à l'ingénieur, en lui transmettant:

- les raisons de la demande de substitution;
- le prix du ou des matériaux spécifiés et le nom du fournisseur;
- le prix du ou des matériaux de son choix et le nom du fournisseur;
- le montant du crédit qu'il offre au maître de l'ouvrage;
- s'il y a lieu, les conséquences sur l'ensemble du projet;
- la démonstration de l'équivalence de l'équipement.

L'établissement de la preuve d'équivalence est entièrement à la charge de l'entrepreneur et comporte ce qui suit :

- fournir les caractéristiques, spécifications techniques et autres renseignements utiles décrivant les matériaux offerts et en faire la comparaison avec ceux des matériaux spécifiés;
- fournir tous les résultats d'essais de résistance ou de comportement exigés par l'ingénieur et exécutés par un laboratoire reconnu;
- fournir tout autre renseignement, condition d'entretien, essai ou rapport requis par l'ingénieur.

Ces matériaux doivent respecter les critères de conformité aux normes établis dans le contrat.

L'ingénieur approuve ou rejette les substitutions et ne fera l'analyse que des demandes qui incluront tous les renseignements exigés.

L'entrepreneur est responsable de tous retards causés directement ou indirectement par ces substitutions. Les modifications aux autres parties de l'ouvrage nécessitées par ces substitutions doivent être exécutées aux frais de l'entrepreneur.

34. PRÉSENCE D'UN REPRÉSENTANT DE L'ENTREPRENEUR AU CHANTIER

Lors des travaux génie civil, de mécanique, d'électricité, de structure, de ventilation, etc., les sous-traitants de l'entrepreneur ne pourront pas travailler sans que le contremaître ou le technicien de l'entrepreneur général soit présent pour superviser leur travail.

35. PÉNALITÉS ADDITIONNELLES À L'ENTREPRENEUR POUR NON-RESPECT DES AUTRES INTERVENANTS AU PROJET

Des pénalités seront imposées à l'entrepreneur sous forme de retenue permanente pour tout évènement de non ou de manque de respect envers les différents intervenants au projet, soit le Maître d'œuvre, le Maître de l'ouvrage, le laboratoire, etc.

Ces retenues seront calculées selon les taux inscrits à la plus récente édition du décret 1235-87, ou selon les pertes engendrées à l'intervenant par le manquement de l'entrepreneur.

Voici quelques exemples de situations qui pourraient entraîner ces retenues :

- Retard à un rendez-vous;
- Non-présence à un rendez-vous;
- Inconséquences (bri ou perte) envers les équipements du Maître d'œuvre ou du Maître de l'ouvrage;
- Absence non avisée du chantier;
- Etc.

36. TRAVAUX SUR LES PROPRIÉTÉS PRIVÉES

Si l'entrepreneur doit travailler sur des terrains privés, il doit prendre toutes les précautions nécessaires afin de ne pas endommager les ouvrages existants, les arbres, clôtures, etc. Il devra remettre les lieux en bon état et à la satisfaction du propriétaire concerné. Il doit également respecter les droits de passage obtenus par le maître de l'ouvrage.

37. RÉPARATION DES ARRIÈRES

Lorsque requis, l'entrepreneur devra remettre en bon ordre et à la satisfaction du maître d'ouvrage et des résidents concernés les entrées d'auto, aménagements, clôtures, ouvrages de béton, gravier, béton bitumineux, murs, fossés, etc. L'entrepreneur devra également adapter les niveaux des terrains, des entrées d'auto et des aménagements existants à ceux de la rue, sans variation irrégulière et de façon à assurer un bon écoulement des eaux de ruissellement et à permettre, notamment, le passage de tout type de véhicule librement. Les réparations seront effectuées sur une superficie suffisante afin d'obtenir, notamment, une pente et un raccordement à l'existant acceptable. La limite de raccordement doit être établie entre le propriétaire, le représentant de l'ingénieur et l'entrepreneur.

38. MODE DE PAIEMENT DES ARTICLES DU BORDEREAU DE SOUMISSION

À moins d'indication contraire ou complémentaire au cahier des clauses techniques particulières, les travaux se référant aux articles du bordereau de soumission sont payés selon les indications des normes de référence énumérées au cahier des clauses techniques générales. Pour tout article non inclus à ces normes de référence, le prix unitaire fourni doit tenir compte des particularités exigées au cahier des clauses techniques particulières et doit inclure le coût de toute la main-d'œuvre, de tous les matériaux et matériels nécessaires à la complète exécution de ces travaux conformément aux plans et devis du présent projet.

39. OPÉRATION DES RÉSEAUX EXISTANTS

Lorsque requis, l'entrepreneur doit aviser le service des travaux publics (et plus spécifiquement le contremaître des réseaux) avant de procéder à l'interruption des réseaux existants. De plus, l'entrepreneur doit assurer le fonctionnement des services existants, et ce, en tout temps.

Toute manipulation des réseaux existants doit être réalisée exclusivement par un employé municipal.

40. RELEVÉ DE CONSTRUCTION

En plus de réaliser les travaux d'arpentage requis pour l'implantation des ouvrages, l'entrepreneur doit relever à l'aide d'une station totale, les coordonnées X, Y et Z de tous les éléments pertinents au présent projet, Notamment :

Eau potable

- Point de raccordements incluant les matériaux des conduites;
- Raccordement (sellette) et fin des conduites de branchement (arrêt de ligne)
- Accessoire tel que coude (inclure l'angle), croix, Té, Y, manchons, réduits, bouchons;
- Élévations des conduites en profil (dessus) à intervalle régulier et vis-à-vis les regards, fin de conduites, changements de pente
- Vanne et borne fontaine

Égouts

- Changements de matériaux (raccords)
- Branchements
- Fin de conduite principale (Bouchon, émissaire, bassin de captation, etc.);
- Élévations des conduites aux regards (radiers), cheminée d'accès et fin des conduites (en profil);
- Raccordement avec conduite existante et spécifier les matériaux des conduites.

Éléments divers

- Roc (hauteur et profil);
- Utilités publiques (conduits souterrains);

- Etc.

Notes additionnelles

- Toujours fournir le matériau employé pour les conduites ainsi que la classe du tuyau d'aqueduc et d'égouts.
- Les éléments souterrains devront être rattachés (toujours prendre le centre des éléments) à des éléments de surface tels que regards, vannes principales, bouches d'incendie et puisards, et ce, soit par triangulation avec un minimum de deux points ou par méthode « Off set ».
- Indiquer si les conduites existantes sont enlevées ou désaffectées (remplies ou bouchées aux extrémités).

Les données ainsi relevées serviront à mettre à jour la matrice graphique de la municipalité et la production des plans TQC. Les informations recueillies devront être fournies en format « Excel » et devront comprendre au minimum les informations suivantes : la description du point, le numéro du point, les coordonnées géodésiques, est, nord et élévation. Des plans montrant les relevés géoréférencés sur format AutoCad devront aussi être remis.

À la fin des travaux, l'entrepreneur doit remettre à l'ingénieur surveillant une copie des plans de construction, pour chacune des disciplines où seront annotés en rouge les changements, les additions ou les omissions.

41. MANUEL D'OPÉRATION

Les différents manuels d'opération à fournir sont décrits aux sections des disciplines respectives. Les coûts pour la production des manuels d'opération sont à inclure dans les articles pertinents du bordereau de soumission. Les travaux ne seront pas acceptés avant la réception de ces documents.

SECTION « IV »

CLAUSES TECHNIQUES

TABLE DES MATIÈRES

1.	CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES	1
1.1	GÉNÉRALITÉS.....	1
1.1.1	Conduites d'eau potable et d'égout.....	1
1.1.2	Éléments se rapportant au CCDG.....	1
1.1.3	Dessins normalisés.....	1
2.	CLAUSES ENVIRONNEMENTALES.....	10
2.1	Protection de l'environnement.....	11
2.2	Travaux en milieu aquatiques, humides et riverains	12
2.3	Conservation des arbres.....	14
2.4	Gestion des matériaux d'excavation et de remblayage.....	14
2.5	Disposition de matières (objets, produits ou autres)	15
2.6	Démolition	15
2.7	Contrôle de l'apport de sédiments.....	16
2.8	Sols contaminés par des produits pétroliers.....	16
3.	CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	21
3.1	TRAVAUX GÉNÉRAUX	22
3.1.1	Modifications ou précisions au devis normalisé technique BNQ 1809-300/2018 gérant la construction des conduites d'eau potable et d'égout pour le présent projet.....	23
3.1.2	Matériaux à utiliser pour le présent projet.....	25
3.1.3	Organisation de chantier	25
3.1.4	Cotes et élévation.....	25
3.1.5	Excavation, remblai, assise et enrobage.....	26
3.1.6	Fosse de rétention sanitaire.....	26
3.1.7	Réfection d'entrée privée gravelée	26
3.1.8	Exécution des travaux.....	27
3.1.9	Protection des installations existantes	27
3.1.10	Remise en état des lieux (réparation des ouvrages existants)	27
3.1.11	Fragmentation des matériaux de 1 ^{re} classe	28
3.1.12	Tranchées profondes	29
3.1.13	Raccordements aux conduites existantes.....	29
3.1.14	Système d'ancrage des accessoires d'aqueduc	30
3.1.15	Conductivité des conduites d'aqueduc	30
3.1.16	Tuyauterie pour essais sur conduites d'eau	31
3.1.17	Essais sur conduites.....	31
3.1.18	Accès pour passage du gabarit dans les conduites en thermoplastique.....	31
3.1.19	Garnitures en caoutchouc pour joints de conduite d'eau	32
3.1.20	Recouvrement minimal pour l'aqueduc	32

3.1.21	Accessoires d'aqueduc.....	32
3.1.22	Accessoires de fonte.....	32
3.1.23	Cadres et couvercles des regards	33
3.1.24	Pièce d'extrémité biseautée.....	33
3.1.25	Empierrement	33
3.1.26	Isolation.....	34
3.1.27	Membrane autour des éléments préfabriqués	34
3.1.28	Trait de scie	34
3.1.29	Déboisement	35
3.1.30	Béton de remblai.....	35
3.1.31	Matériaux de classe "B"	35
3.1.32	Assise complémentaire.....	35
3.1.33	Tuyau existant à enlever et/ou désaffecter	36
3.1.34	Terrassement et mise en forme du terrain et fossé	36
3.1.35	Ensemencement hydraulique (H-1).....	37
3.1.36	Bollards.....	37
3.1.37	Tranchée pour fils électriques/contrôles.....	37
3.1.38	Clôture à gibier.....	38
3.1.39	Membrane de renforcement.....	38
3.1.40	Mobilier de bureau.....	38
3.1.41	Affiches de la localisation de l'aire de protection immédiate des puits ...	39
3.1.42	Massifs et conduits d'Hydro-Québec, Telus et Gaz métropolitain.....	39
3.1.43	Entretien des voies de circulation.....	39
3.1.44	Signalisation de chantier et circulation.....	40
3.1.45	Étude géotechnique.....	40
3.2	VOIRIE.....	41
3.2.1	Structure de la chaussée	42
3.2.2	Profondeur « P » pour transitions.....	42
3.2.3	Marquage de la chaussée.....	43
3.2.4	Modifications ou précisions par rapport au CCDG dernière édition.....	43
3.2.5	Revêtement bitumineux	44
3.3	MÉCANIQUE MUNICIPALE.....	49
3.4	STRUCTURE.....	51
3.5	ÉLECTRICITÉ	52

1. **CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**

1.1 GÉNÉRALITÉS

1.1.1 Conduites d'eau potable et d'égout

Le livre intitulé « Travaux de construction – Clauses techniques générales – Conduites d'eau potable et d'égout; BNQ 1809-300/2018 » est le livre de référence pour les clauses techniques générales, les plans types et les annexes pour les travaux d'aqueduc, d'égouts domestique et pluvial.

Ce livre publié par les publications du Québec fait donc partie intégrante du présent document d'appel d'offres et le soumissionnaire est tenu de se les procurer à ses frais.

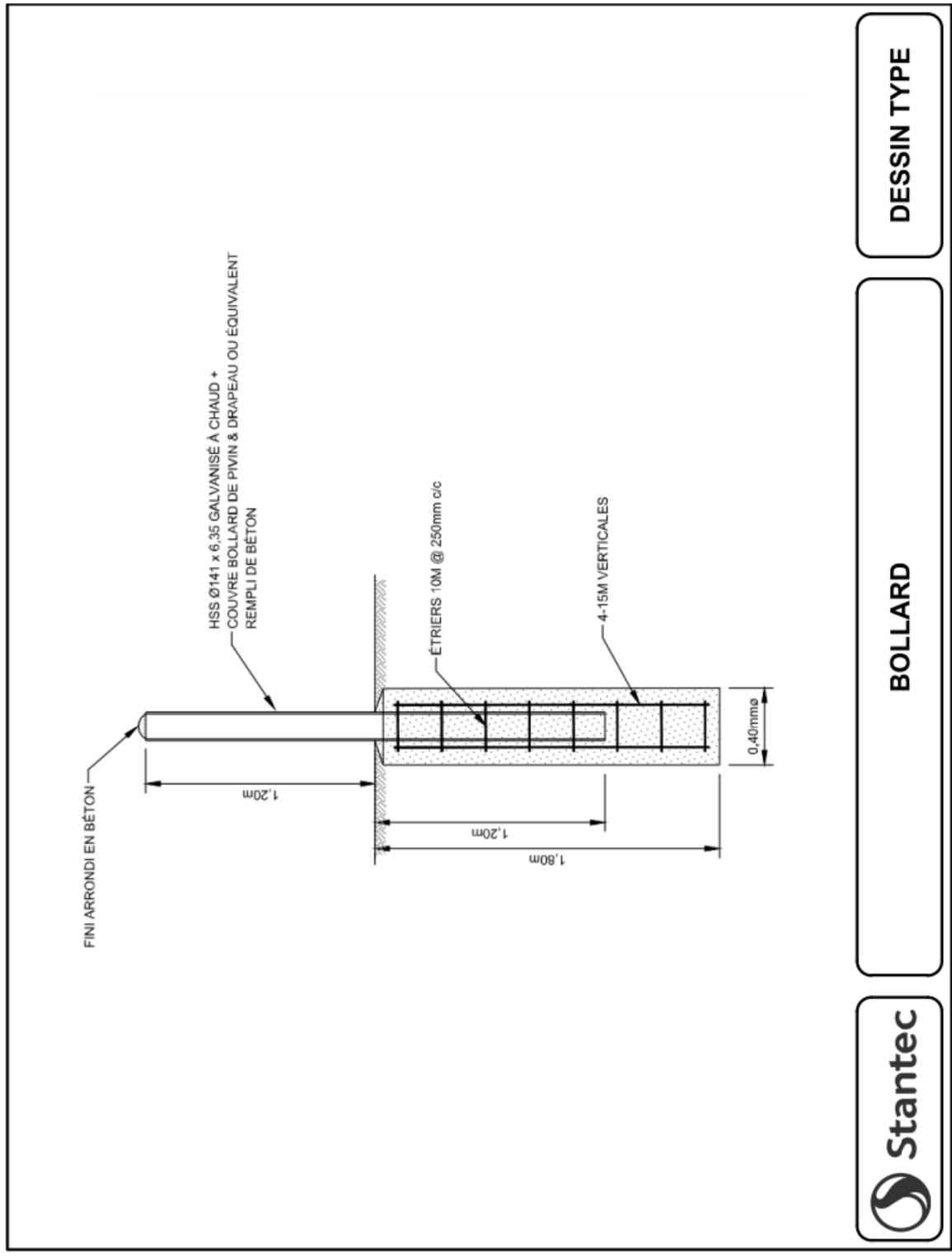
1.1.2 Éléments se rapportant au CCDG

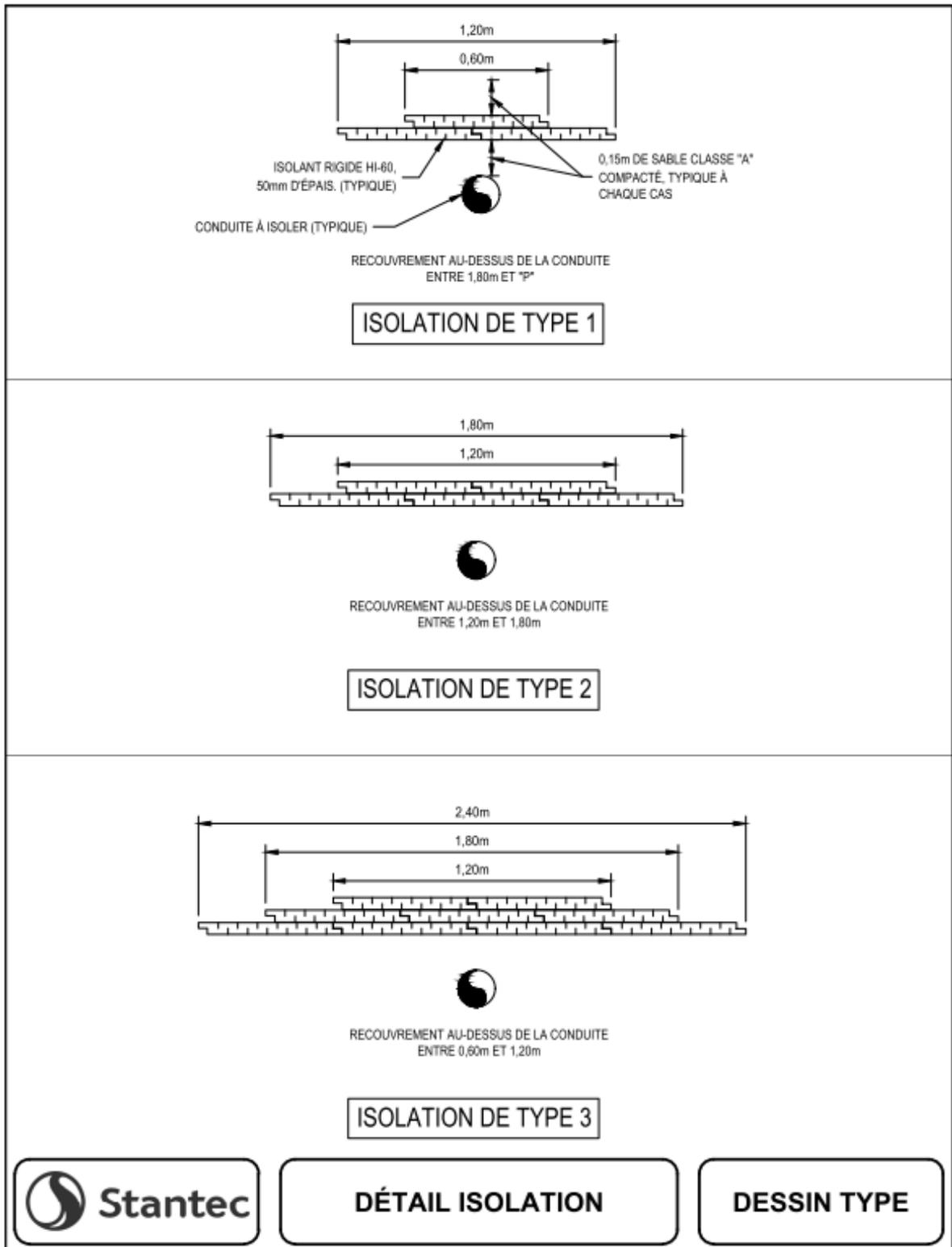
Le livre intitulé « Cahier des charges et devis généraux, Infrastructure routière, Construction et réparation – Édition la plus récente », ministère des Transports du Québec est le livre de référence pour les clauses techniques générales des travaux de structure de chaussée et pavage. Le terme « Ministère » correspond au maître de l'ouvrage.

Ce livre publié par les publications du Québec fait donc partie intégrante du présent document d'appel d'offres et le soumissionnaire est tenu de se le procurer à ses frais.

1.1.3 Dessins normalisés

Les dessins types suivants font partie intégrante des documents du marché et ont préséance, en cas de divergence, sur les livres de référence cités aux articles précédents.





TYPES D'EMPIERREMENT	
Type Calibre (mm)	d ₅₀ (mm) Épaisseur (mm)
1	200-0 100 300
2	200-100 150 300
3	300-200 250 500
4	400-300 350 700
5	500-300 400 800

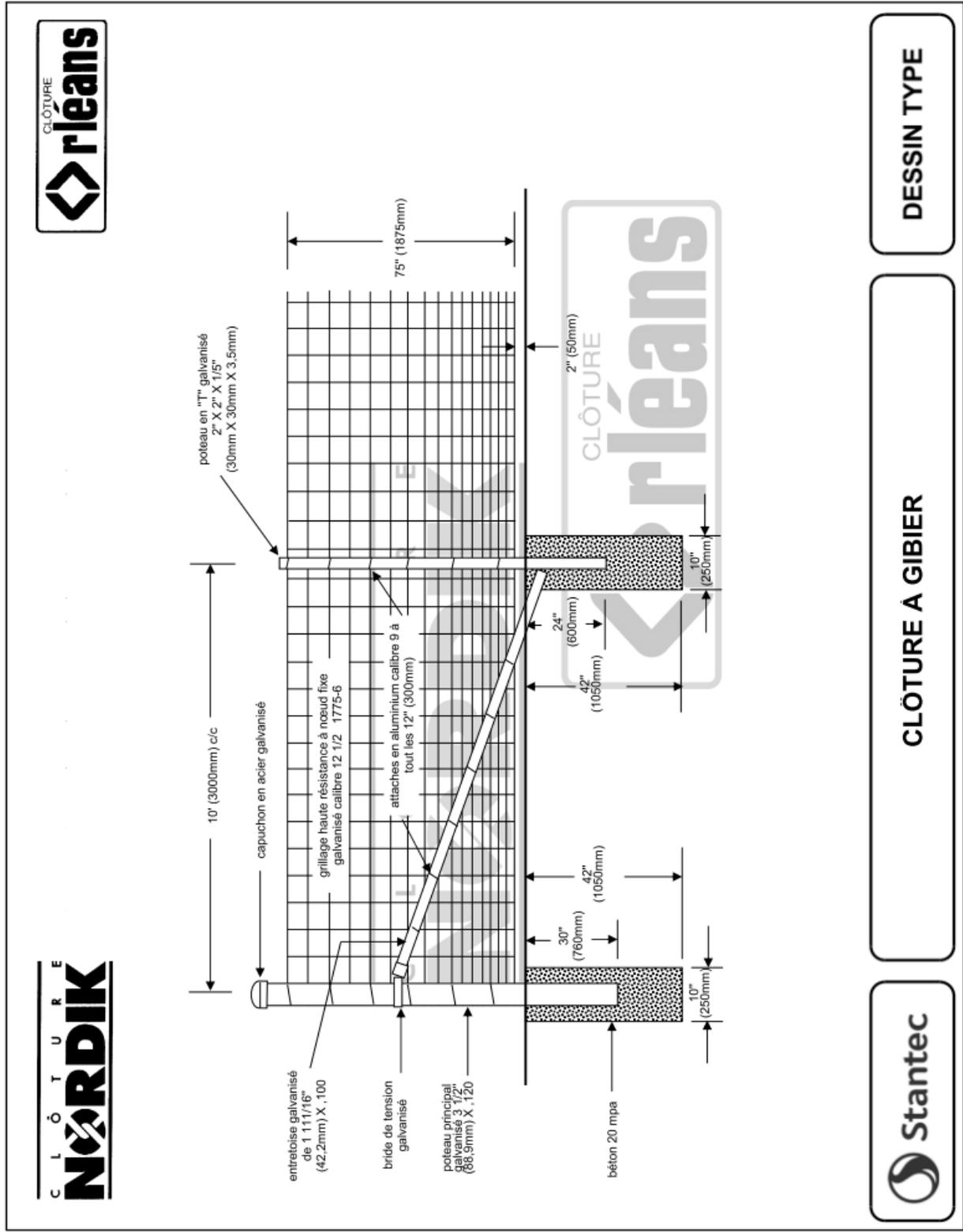
NOTES:

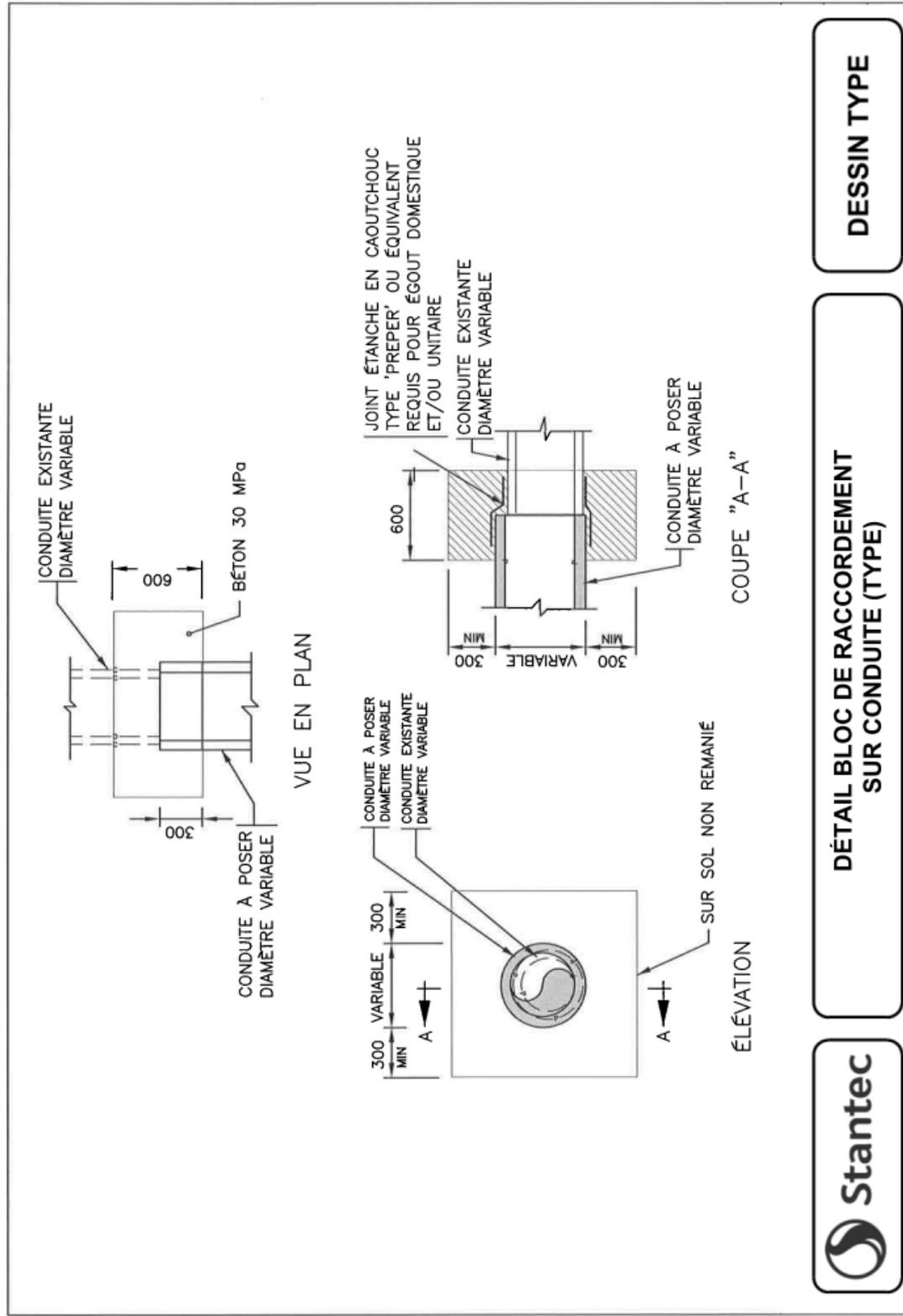
- LES PIERRES DOIVENT ÊTRE DE FORMES PLUS OU MOINS RECTANGULAIRE, À ARÊTES VIVES
- LA DENSITÉ DOIT ÊTRE ÉGALE OU SUPÉRIEURE À 2600 KG/m³
- LES PIERRES QUI S'ALTÈRENT FACILEMENT (EX: SCHISTE) SONT REFUSÉES.


Stantec

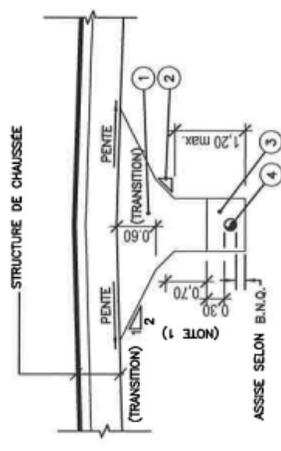
DÉTAIL TYPE D'EMPIERREMENT

DESSIN TYPE





**TRANCHEE DANS UNE CHAUSSEE
 EXISTANTE ET / OU PROJETEE**



- ① REMBLAYAGE DE TRANCHEE
 AVEC MATERIAU D'EXCAVATION
 COMPACTE 90 x P.M.
 (NOTES 3, 4 ET 5)
- ② ROC SEDIMENTAIRE 2,5V:1H
 AUTRE ROC 10,0V:1H
 TERRE 1,00V:1H
 (OU SUIVANT LES EXIGENCES
 DE LA CSST)
- ③ GRANULAT GS 14 CONCASSE
 COMPACTE 90 x
 PROCTOR MODIFIE (NOTE 2)
- ④ CONDUITE(S) PRINCIPALE(S)
 OU ENTREES DE SERVICE
- ⑤ REMBLAYAGE DE TRANCHEE
 AVEC MATERIAUX D'EMPRUNT
 COMPACTE A 90 x
 PROCTOR MODIFIE (NOTES
 7 ET 6)
- ⑥ GRANULAT GS 14 CONCASSE
 COMPACTE 90 x
 PROCTOR MODIFIE (NOTE 6)

NOTE 1: POUR LE PREMIER METRE AU-DESSUS DE LA CONDUITE, LES SEULS EQUIPEMENTS DE COMPACTAGE PERMIS SONT LES DANIELUSES, LES PLAQUES VIBRANTES, ET LES ROULEAUX A TAMBOURS VIBRANTS DONT LA FORCE TOTALE APPLIQUEE NE DEPASSE PAS 50 000 N.

NOTE 2: LE REMBLAYAGE JUSQU'A 300 mm AU-DESSUS DU TUYAU DOIT ETRE FAIT PAR COUCHES COMPACTEES DE 200 mm D'EPASSEUR A L'EXCEPTION DU DEMI-DIAMETRE AU-DESSUS DE LA CONDUITE.

NOTE 3: LE REMPLISSAGE DES TRANCHEES DOIT SUIVRE RAPIDEMENT L'EXCAVATION ET LA POSE DES CONDUITES PAR COUCHES DE 300 mm D'EPASSEUR AFIN QU'IL N'Y AT AUCUNE RELACHE DES CONTRAINTEES DANS LE SOL DES PAROIS DE LA TRANCHEE.

CHAQUE DES COUCHES DE REMBLAI DOIT ETRE COMPACTEE SEPARATEMENT A LA MASSE VOLUMIQUE EXIGEE. LES MATERIAUX DOIVENT ETRE DEVERSEES SUR LA PLATE-FORME DU REMBLAI ET POUSSER EN AVANT PAR DES BELIERS MECANIQUES. IL EST INTERDIT DE DECHARGER LES MATERIAUX SUR LES BORDS D'UN REMBLAI ET DE LES LAISSER DEVALER LE LONG DE LA PENTE.

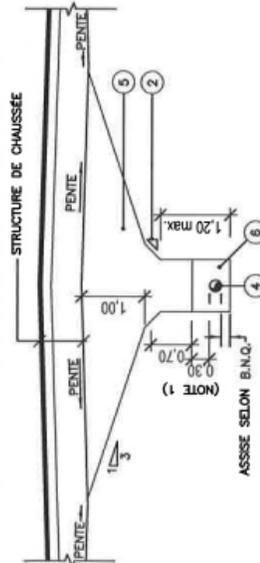
NOTE 4: SI LE REMBLAYAGE DE TRANCHEE EST REALISE AVEC UN REMBLAI DE ROC FRIABLE OU SCHISTEUX, CHAQUE COUCHE DE 200 mm D'EPASSEUR DOIT ETRE COMPACTEE SUIVANT LES RECOMMANDATIONS DE LABORATOIRE.

NOTE 5: SEULS LES MATERIAUX D'EXCAVATION EXEMPTS DE PIERRE DE PLUS DE 200 mm DANS LA PLUS GRANDE DIMENSION ET COMPACTABLES PEUVENT ETRE UTILISES COMME REMBLAYAGE DE TRANCHEE.

L'ENTREPRENEUR EST DONC TENU DE DYNAMITER LE ROC SELON UN PATRON SUFFISAMMENT RAPPROCHE POUR OBTENIR UN REMBLAI DE PIERRE EXEMPT DE PARTICULES SUPERIEURES A 200 mm DANS LA PLUS GRANDE DIMENSION.

NOTE 6: LE REMBLAYAGE JUSQU'A 300 mm AU-DESSUS DU TUYAU DOIT ETRE FAIT PAR COUCHES COMPACTEES DE 150 mm D'EPASSEUR.

**EXCAVATION ET REMPLISSAGE
 MATERIAUX NON-RÉCUPÉRABLES**



NOTE 7: LE REMPLISSAGE DES TRANCHEES DOIT SUIVRE RAPIDEMENT L'EXCAVATION ET LA POSE DES CONDUITES PAR COUCHES DE 200 mm D'EPASSEUR AFIN QU'IL N'Y AT AUCUNE RELACHE DES CONTRAINTEES DANS LE SOL DES PAROIS DE LA TRANCHEE.

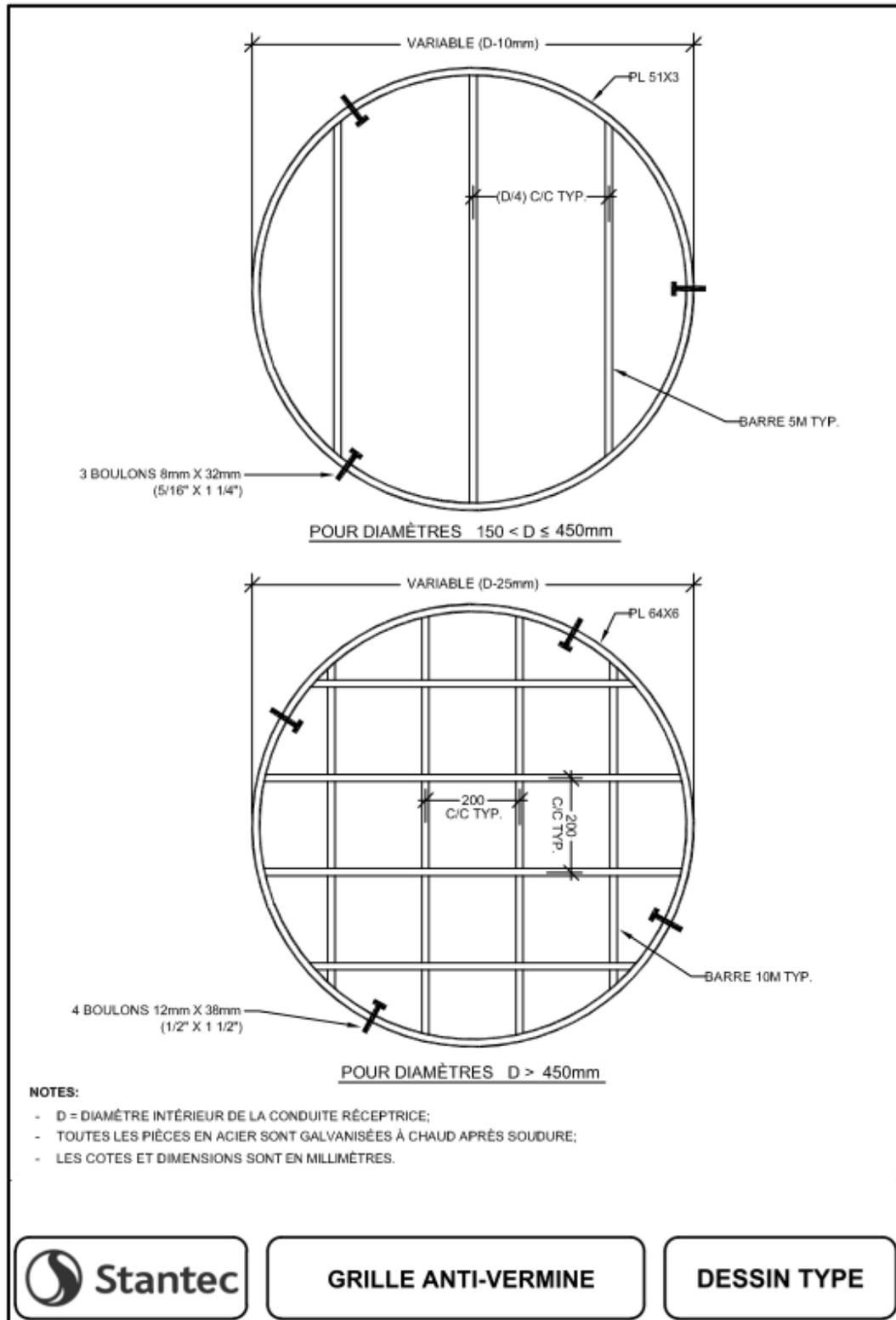
CHAQUE DES COUCHES DE REMBLAI DOIT ETRE COMPACTEE SEPARATEMENT A LA MASSE VOLUMIQUE EXIGEE. LES MATERIAUX DOIVENT ETRE DEVERSEES SUR LA PLATE-FORME DU REMBLAI ET POUSSER EN AVANT PAR DES BELIERS MECANIQUES. IL EST INTERDIT DE DECHARGER LES MATERIAUX SUR LES BORDS D'UN REMBLAI ET DE LES LAISSER DEVALER LE LONG DE LA PENTE.

NOTE 8: LE MATERIEL D'EMPRUNT INCLUANT, SANS S'Y LIMITER, LE COOT DE TOUTE LA MAIN D'OEUVRE, TOUTS LES MATERIAUX ET MATERIEL NECESSAIRE A LA COMPLETE EXECUTION DE CES TRAVAUX, EST PAYABLE SUIVANT LES QUANTITES THEORIQUES TELLES QUE DETERMINEES A PARTIR DE LA(OU LES) SECTION(S) TYPE(S) MONTRE(E)S SUR LES PLANS DU PROJET ET EN UTILISANT LES CRITERES PRESENTES AU PRESENT DOCUMENT. POUR LE POSITIONNEMENT, L'ASSISE, LE COUSSIN ET L'ENROBAGE DES CONDUITES, L'ENTREPRENEUR EST LE SEUL RESPONSABLE DE RESPECTER LES QUANTITES THEORIQUES INDIQUEES. TOUTE EXCAVATION ET REMPLISSAGE EN SURPLUS DES PENTES ET ESPACEMENTS THEORIQUES ENTRE LES CONDUITES SERONT A LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR.



TRANCHEE TYPE

DESSIN TYPE



2. CLAUSES ENVIRONNEMENTALES

2.1 PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

À noter que le contenu de la présente section est directement tiré du document « Annexe 4 – Clauses environnementales » disponible sur le site du MELCC.

Dispositions générales

Pendant toute la durée du contrat, l'entrepreneur doit s'assurer que toute personne sous sa responsabilité prend toutes les mesures nécessaires pour protéger l'environnement. Plus particulièrement, il doit :

- s'assurer qu'il n'y aura aucun entreposage de matériaux, aucune circulation de machinerie, aucun creusage de tranchées ni aucune autre intervention non autorisée pouvant endommager ou modifier les lacs et les cours d'eau à débit régulier ou intermittent, leurs rives et leurs plaines inondables respectives ou encore les milieux humides (étangs, marais, marécages ou tourbières) adjacents ou isolés;
- respecter toutes les servitudes montrées sur les plans et prendre les mesures nécessaires pour empêcher que la machinerie ne circule en dehors des servitudes qui lui ont été assignées. En aucun cas, l'entrepreneur n'est autorisé à négocier des servitudes supplémentaires sur les lacs et les cours d'eau, leurs rives et leurs plaines inondables respectives ni dans les milieux humides adjacents ou isolés;
- préserver sur le chantier toute végétation tels les arbres, les arbustes et autres herbacés (y compris les espaces gazonnés) qui ne gênent pas les travaux. Si l'entrepreneur endommage la végétation hors de la servitude prévue, il doit la remplacer à ses frais, sauf si la remise en état est comprise dans les travaux (voir la section « Conservation des arbres »);
- procéder dans les meilleurs délais et à mesure que les travaux progressent à la restauration des lieux perturbés (p. ex., stabilisation et végétalisation des pentes et des sols mis à nu). La végétalisation des sols perturbés doit être faite avec des espèces indigènes de préférence. Les éléments de restauration doivent faire en sorte que le milieu sera équivalent ou amélioré par rapport à la situation antérieure à l'intervention;
- s'assurer de ne pas jeter, déverser ou laisser s'échapper sur le sol ou dans les cours d'eau des matières organiques ou inorganiques ni des produits du pétrole et leurs dérivés (antigel ou solvant). Une trousse d'intervention permettant la récupération des matières dangereuses doit être présente sur le chantier. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits et en disposer conformément à la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) ainsi qu'aux politiques et à la réglementation du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) de la façon approuvée par l'ingénieur. Dans tous les cas de déversement, il faut aviser sans délai Urgence-Environnement au 1-866-694-5454, conformément à l'article 21 de la LQE;

- entretenir la machinerie (vidange d'huile, etc.) à une distance minimale de 30 m d'un lac, d'un cours d'eau ou d'un milieu humide (étangs, marais, marécages ou tourbières). La machinerie devra être nettoyée pour enlever les excès d'huile ou de graisse avant de commencer les travaux en rive, et elle devra également être inspectée régulièrement pour déceler les fuites. Les fluides hydrauliques biodégradables sont recommandés pour les travaux dans ces milieux sensibles ou à proximité de ceux-ci;
- procéder au nettoyage de la machinerie avant son arrivée sur le site des travaux afin d'éliminer la boue, les fragments de plantes et les animaux qui s'y attachent;
- ne pas utiliser de pesticides (herbicides, fongicides, insecticides, etc.), à moins d'avoir obtenu de la direction régionale concernée du MELCC une autorisation appropriée à l'utilisation.
- prendre toutes les dispositions et construire toutes les installations nécessaires et utiliser les mesures d'atténuation adéquates pour éviter la contamination des lacs et des cours d'eau avec les matériaux neufs, usagés ou excavés se trouvant sur le site;
- lorsqu'il y a pompage des eaux se retrouvant au fond d'une excavation ou d'une zone de travail, l'eau de pompage peut être rejetée directement dans le cours d'eau si elle ne contient pas de matières en suspension au-delà du bruit de fond et visibles à l'œil nu. Dans le cas contraire, l'entrepreneur doit prévoir un système permettant d'éviter la succion de sédiments et rejeter l'eau dans une zone d'infiltration, à l'extérieur de la rive de tout lac ou cours d'eau. Cependant, si la quantité d'eau pompée est trop importante pour qu'elle s'infilte complètement dans le sol avant son arrivée au plan d'eau, l'eau doit alors être pompée dans un bassin de sédimentation. Le bassin de sédimentation doit être aménagé à l'extérieur de la bande riveraine du lac, du cours d'eau ou du milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière). L'eau rejetée à la sortie du bassin de sédimentation ne doit pas contenir de matières en suspension au-delà du bruit de fond et visibles à l'œil nu;
- utiliser les méthodes de contrôle reconnues pour éviter ou enrayer la production de poussière et de fumée ainsi que toute pollution atmosphérique sur le chantier. Les abats-poussière utilisés doivent être conformes à la norme BNQ applicable en vigueur.

2.2 TRAVAUX EN MILIEU AQUATIQUES, HUMIDES ET RIVERAINS

À noter que le contenu de la présente section est directement tiré du document « Annexe 4 – Clauses environnementales » disponible sur le site du MELCC.

La présente section s'applique :

- au littoral d'un lac ou d'un cours d'eau à débit régulier ou intermittent (zone qui s'étend depuis la ligne des hautes eaux vers le centre du plan d'eau);
- aux rives des lacs et des cours d'eau (10 ou 15 m de la ligne des hautes eaux, selon le cas) [voir la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables];
- à la plaine inondable (20 ans ou 100 ans) cartographiée ou non, excédant la rive;

- aux milieux humides (marais, marécage, tourbière, étang) adjacents à un lac ou un cours d'eau ou isolés.

Pendant toute la durée du contrat, l'entrepreneur doit s'assurer que toute personne sous sa responsabilité prend toutes les mesures nécessaires pour protéger les milieux aquatiques, humides et riverains. Plus particulièrement, il doit :

- prévoir un calendrier de travail et utiliser des méthodes de travail permettant la réalisation des ouvrages le plus rapidement possible en tenant compte des périodes propices (à spécifier dans le devis) pour la flore et pour la protection de la faune;
- maintenir un écoulement minimal des eaux dans le cours d'eau afin de permettre la libre circulation de l'eau et du poisson et la survie de toute espèce aquatique. Lorsqu'un ouvrage temporaire est utilisé (batardeau, jetée, etc.), la section résiduelle d'écoulement doit en tout temps être égale ou supérieure au tiers de la section transversale du cours d'eau, selon l'axe de la tranchée. Les ouvrages temporaires doivent également être conçus de manière à tenir compte des débits susceptibles de survenir durant la période de réalisation des travaux;
- s'assurer que tout matériau devant être excavé est exporté hors des milieux aquatiques, humides et riverains est remplacé par un matériau approuvé par l'ingénieur. Lors de l'excavation, l'aire de travail doit être isolée adéquatement, par exemple au moyen d'un batardeau ou, dans les zones d'eau calme, d'un rideau de sédimentation lesté;
- prendre les dispositions nécessaires pour que les déblais soient à l'abri de toute contamination, incluant la contamination par la terre végétale, afin que, lors de leur remise en place, ils ne contaminent aucun plan d'eau;
- s'assurer que tout ouvrage d'isolement temporaire (batardeau, digue, etc.) est constitué de matériaux permettant de minimiser l'émission de particules fines dans l'eau. La structure extérieure (carapace) de l'ouvrage doit être constituée de blocs de béton avec géomembrane, de sacs de sable, d'une digue artificielle (palplanche, caisson, etc.) ou de pierres d'un minimum de 150 mm. Aucun matériau fin ne devrait être employé dans l'aménagement d'un batardeau. Toutefois, si cela s'avère nécessaire, ces matériaux fins doivent toujours être confinés au moyen d'une géomembrane permettant d'éviter l'émission de particules fines dans le milieu environnant. Pour vous assurer de l'acceptabilité de l'utilisation de ces matériaux, veuillez contacter la direction régionale;
- s'assurer que tous les ouvrages temporaires d'isolement et de sédimentation sont enlevés à la fin des travaux;
- retirer les matériaux du cours d'eau ou du lac et de ses rives de manière à retrouver la granulométrie et le profil du lit qui prévalaient avant l'intervention. Le substrat d'origine doit être remis en place dans le littoral, sauf dans les situations suivantes :
 - un avis contraire du MELCC a été formulé,
 - le substrat d'origine est composé majoritairement de particules de moins de 5 mm;

- restaurer toute rive touchée :
 - en respectant la pente du talus naturel ou en réaménageant une pente stable, en fonction notamment de la nature du sol, de la longueur de la pente et de l'hydrologie du cours d'eau. La pente réaménagée ne devrait toutefois pas être plus abrupte que 1:2, soit 1 m « vertical » pour 2 m « horizontal », ce qui équivaut à une pente de 27° ou 50 %;
 - en reproduisant le phénomène d'implantation naturelle de la végétation sur le talus et dans la bande riveraine au fur et à mesure de l'avancement des travaux et dans les meilleurs délais, en tenant compte des périodes propices pour la végétation et la protection de la faune (voir la fiche technique Végétalisation de la bande riveraine);
- pour les interventions en milieu humide, s'assurer que l'aménagement final est fait de façon à ce que les conditions de drainage et la qualité du substrat ne soient pas modifiées.

2.3 CONSERVATION DES ARBRES

À noter que le contenu de la présente section est directement tiré du document « Annexe 4 – Clauses environnementales » disponible sur le site du MELCC.

Pendant toute la durée du contrat, l'entrepreneur doit s'assurer que toute personne sous sa responsabilité prend toutes les mesures nécessaires pour protéger les arbres à conserver indiqués aux plans. Plus particulièrement, il doit :

- établir une surface protégée autour des arbres à conserver d'un rayon de 5 m. Dans le cas où cette surface minimale ne peut être respectée, l'entrepreneur devra étendre une membrane géotextile non tissée sur la surface utilisée et y déposer un coussin de terre de 20 cm d'épaisseur afin de minimiser le compactage du sol. Le tout devra pouvoir facilement être retiré sans endommager le sol de surface;
- remplacer chaque arbre endommagé par un arbre de même essence et de même dimension ou d'un minimum de 150 mm de diamètre, et prendre les moyens nécessaires pour en assurer la survie après la plantation.

2.4 GESTION DES MATÉRIAUX D'EXCAVATION ET DE REMBLAYAGE

À noter que le contenu de la présente section est directement tiré du document « Annexe 4 – Clauses environnementales » disponible sur le site du MELCC.

Pendant toute la durée du contrat, l'entrepreneur doit s'assurer que toute personne sous sa responsabilité prend toutes les mesures nécessaires pour disposer adéquatement des matériaux d'excavation et de remblayage. Plus particulièrement, il doit :

- s'assurer que tous les matériaux excavés non réutilisés, incluant notamment le bois tronçonné, les gravats et les plâtres, les pièces de béton et de maçonnerie ainsi que les morceaux de pavage, sont gérés (par traitement, valorisation ou élimination) conformément à la Loi sur la qualité de l'environnement, au Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles et au Règlement sur les

matières dangereuses. Le cas échéant, l'entrepreneur devra lui-même trouver le lieu de disposition et le soumettre à l'approbation de l'ingénieur;

- s'assurer que tous les matériaux d'excavation et de remblayage sont gérés conformément à la grille intérimaire de gestion des sols contaminés excavés présentée dans la Politique de protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés, au Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés et au Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés;
- s'assurer de disposer des matériaux d'excavation en dehors des lacs et des cours d'eau à débit régulier ou intermittent, de leurs rives respectives, des plaines inondables et des milieux humides;
- fournir à l'ingénieur la preuve écrite que les matériaux provenant du chantier ont été déposés dans un lieu autorisé.

2.5 DISPOSITION DE MATIÈRES (OBJETS, PRODUITS OU AUTRES)

Disposition des débris de construction ou de démolition

La définition de « débris de construction ou de démolition » est celle du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (REIMR) de la Loi sur la qualité de l'environnement.

La disposition des débris de construction ou de démolition devra faire l'objet d'une entente avec le Maître d'œuvre et être conforme à l'interprétation dudit règlement.

Matière organique ou inorganique

L'Entrepreneur ne doit disposer, déverser ou laisser s'échapper sur le sol ou dans les cours d'eau aucune matière organique ou inorganique telle que, mais de façon non limitative, produits du pétrole ou leurs dérivés, antigels ou solvants. Ces matières doivent être récupérées à la source et éliminées conformément à la loi, aux politiques et réglementations du Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques (MELCC), de la façon approuvée par le Maître d'œuvre.

2.6 DÉMOLITION

L'ensemble des travaux de démolition (massifs, dalle, etc.) à démolir ne font pas partie d'un article spécifique au bordereau de soumission et les coûts doivent être répartis dans l'ensemble de la soumission.

Les résidus de la démolition doivent être disposés vers un dépôt de matériaux secs et lieux d'enfouissement des débris de construction et démolition (LEDCCD) en exploitation.

2.7 CONTRÔLE DE L'APPORT DE SÉDIMENTS

Lors de la construction, l'entrepreneur devra minimiser les superficies remaniées afin de limiter l'apport de sédiments. Advenant que pendant la construction des sédiments soient transportés, des barrières à sédiments seront mises en place afin d'éviter leur rejet éventuel dans le réseau d'égout et dans un cours d'eau. Les barrières à sédiments doivent correspondre aux exigences de l'article 10.4.3.2.2 du CCDG dernière édition.

Mode de paiement

Le contrôle de l'apport de sédiments ne fait pas partie d'un article spécifique au bordereau de soumission. Le prix doit être réparti sur l'ensemble de la soumission et inclut le contrôle des sédiments, barrière à sédiments, etc.

2.8 SOLS CONTAMINÉS PAR DES PRODUITS PÉTROLIERS

Advenant la présence de sols contaminés détectés lors des travaux :

- L'entrepreneur retiendra les services d'une firme de consultants spécialisés pour Superviser les travaux de décontamination;
- Tous les sols contaminés au-delà du critère C de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés rencontrés à l'endroit des travaux projetés seront excavés. L'utilisation d'un critère plus restrictif peut s'avérer nécessaire dans les cas d'impacts appréhendés (ex : sols contaminés situés dans l'aire d'alimentation d'un puits d'eau potable, impact sur un milieu sensible);
- Les sols contaminés excavés seront gérés conformément au Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés et à la grille de gestion des sols contaminés excavés intérimaire;
- Dans le cas où les sols contaminés excavés doivent être entreposés pendant la réalisation des travaux, l'entreposage respectera les critères joints en annexe 1;
- Le fond et les parois d'excavation seront caractérisés conformément au Guide technique des mesures de contrôle à effectuer lors des travaux d'excavation de sols contaminés (janvier 1988);
- Les eaux contaminées présentes au fond des excavations devront être récupérées, analysées et gérées conformément à la réglementation en vigueur. Le rejet dans le réseau sanitaire de la Municipalité est acceptable lorsque les normes municipales sont rencontrées. Le critère « eau de surface et égouts » de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés est généralement utilisé lorsque la Municipalité ne possède pas de norme pour un contaminant d'intérêt;
- Un avis écrit sera transmis aux propriétaires des terrains adjacents à la zone contaminée, si les analyses des parois d'excavation révèlent une contamination résiduelle supérieure aux critères d'usage établis dans la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés;

- Les mesures nécessaires seront prises pour empêcher la migration de contaminants des parois vers la zone excavée, dans le cas où une contamination résiduelle serait laissée en place et selon les recommandations du consultant;
- Un rapport de suivi des travaux sera remis dans les 45 jours suivant la fin de ceux-ci au ministère. Ce rapport contiendra mais sans s'y restreindre les informations suivantes :
 - Une description des travaux, incluant un plan de localisation;
 - Les volumes de sols contaminés excavés et leurs lieux de disposition, incluant une copie des manifestes de transport;
 - Le volume d'eaux contaminées récupérées et leur mode de disposition;
 - Les résultats d'analyses chimiques des sols et des eaux;
 - Une copie des avis transmis aux propriétaires adjacents, s'il y a lieu;
 - Une confirmation de la présence d'une contamination résiduelle en fonction des critères d'usage des terrains concernés, le cas échéant.

L'entrepreneur et le maître de l'ouvrage négocieront des prix au m³ de sol selon les niveaux de contamination rencontrés qui incluent tous les travaux décrits ci-haut ainsi que les frais de transport et de disposition incluant le traitement dans le cas des sols de contamination supérieure au niveau C. Aucun montant additionnel ne sera versé à l'entrepreneur pour les délais causés par la présence des sols et/ou eaux contaminés.

ANNEXE 1

CRITÈRES À RESPECTER POUR L'ENTREPOSAGE TEMPORAIRE DES SOLS CONTAMINÉS

S'il y a lieu, l'entreposage des sols contaminés doit se faire de façon à respecter le Règlement sur l'enfouissement des sols et de façon à ce qu'ils soient à l'abri des précipitations et ne contaminent pas les sols environnants, les eaux souterraines ou les eaux de surface. Pour ce faire l'entreposage doit s'effectuer :

- Sur le site des travaux (terrain d'origine) s'ils sont destinés à l'enfouissement sécuritaire (réf. Article 3 du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés; l'utilisation de sols comme matériaux de recouvrement dans des lieux d'enfouissement sanitaire n'est pas visé par l'article 3);
- Sous un couvert permanent ou sous une toile (la toile devra être choisie de telle sorte qu'elle conservera son intégrité et son étanchéité tout au long de l'entreposage) qui empêchera un contact direct ou indirect des sols avec la neige ou la pluie;
- Sur une surface conçue et construite pour prévenir l'infiltration des eaux de lixiviation et supporter la machinerie, le cas échéant. La surface devra être conçue de façon à empêcher tout contact des sols entreposés avec les sols sous-jacents, les eaux souterraines et les eaux de surface;

Un espace devra être prévu au pourtour de l'aire d'entreposage pour permettre le travail et la circulation de la machinerie. L'entreposage temporaire doit se limiter à la durée des travaux.

ANNEXE 2

RÉSUMÉ DES « LIGNES DIRECTRICES RELATIVES À LA GESTION DE BÉTON, DE BRIQUE ET D'ASPHALTE ISSUS DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION ET DE DÉMOLITION »

Mise en garde

Les conditions environnementales décrites dans ce document sont sujettes à être modifiées. Dans ce contexte, il est impératif de s'assurer avant la réalisation d'un projet que les informations contenues au présent document sont toujours valides. Par ailleurs, il est à noter que les orientations ci-dessous tiennent compte du fait que les matériaux utilisés lors de la réalisation d'un projet ne sont pas contaminés et que la caractérisation du matériau est exigée lorsqu'il y a présence d'un potentiel de contamination.

L'élimination

Les seuls endroits où peuvent être disposés les résidus de béton, de brique et d'asphalte voués à l'élimination sont les lieux d'élimination autorisés en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE).

L'entreposage

Le béton, la brique et l'asphalte conditionnés (ou considéré comme tel) en attente d'être valorisés, peuvent être entreposés temporairement jusqu'à 12 mois sur le terrain où se déroulera la construction, et ce, sans certificat d'autorisation. Si les matériaux ne sont pas conditionnés (ou considérés comme tel) ou si le projet n'est pas connu, l'entreposage doit être autorisé en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE).

La valorisation

Le béton, la brique et l'asphalte peuvent être valorisés en vue de la réalisation d'un projet spécifique devant se réaliser à court terme (comme une aire d'entreposage pour une industrie ou un commerce, un stationnement, une route ou chemin d'accès, etc.). Les matériaux ne doivent pas être en contact avec les eaux de surface et les eaux souterraines et il doit y avoir compactage. Ils doivent aussi être préalablement réduits en morceaux de moins de 30 cm de diamètre et les impuretés enlevées.

Exigence particulière pour les projets reliés à un établissement d'enseignement et un centre de la petite enfance : la surface située au-dessus des morceaux devra être pavée ou recouverte d'un matériel.

Pour la fabrication de granulats à partir de résidus de béton, de brique et d'asphalte pour un usage routier, la norme NQ-2560-600 établit les éléments géotechniques à respecter.

Dans tous les projets de valorisation, une description du projet doit être présentée au Ministère préalablement avant le début des travaux afin de s'assurer que les activités projetées correspondent avec les orientations prévues pour la réutilisation de ces matériaux.

La description de l'activité doit comprendre : le matériau visé, sa provenance, l'utilisation projetée, la durée des travaux, la localisation, les quantités prévues, les actions prévues telles que l'entreposage, le broyage, le concassage ou le tamisage et la confirmation que le projet respecte la réglementation municipale.

Le conditionnement

Les activités, comme l'utilisation d'un équipement de concassage, de broyage ou de tamisage nécessitent l'émission d'un certificat d'autorisation en vertu de la l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

La version complète des lignes directrices est disponible sur le site Internet du Ministère.

Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec la direction régionale du Ministère la plus près de chez vous. Les coordonnées des différents points de services, sont disponibles sur le site Internet du Ministère.

3. **CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES**

3.1 TRAVAUX GÉNÉRAUX

3.1.1 Modifications ou précisions au devis normalisé technique BNQ 1809-300/2018 gérant la construction des conduites d'eau potable et d'égout pour le présent projet

Article 5.3 – Changements aux alignements ou aux profils

L'ingénieur se réserve le droit d'effectuer des changements aux alignements ou aux profils montrés sur les plans. Lorsque l'entrepreneur est avisé d'un tel changement, il doit s'y conformer sans retarder les travaux.

Toute modification verticale jusqu'à 450 mm et horizontale jusqu'à 3 mètres n'est pas assujettie à l'article 4.7 "Modification des travaux" des Clauses Administratives Générales.

Article 6.2.2.4 – Couche de bitume à l'intérieur des conduites et des raccords

L'intérieur des conduites de fonte ductile doit être recouvert d'une couche de bitume de 25µm d'épaisseur.

Article 6.2.8 – Vannes

À moins d'indications contraires au bordereau de soumission où dans le présent cahier des clauses techniques particulières, les vannes doivent être de type à passage direct et conforme aux spécifications de l'article 6.2.98 du BNQ 1809-300/2018.

Article 6.2.9 – Bouche à clé

Chaque vanne qui n'est pas dans une chambre de vannes doit être surmontée d'une boîte de vanne en composite HDPE-HM dont la base doit s'adapter parfaitement à la vanne. La boîte doit être maintenue au centre de la vanne grâce à un disque de centrage en fonte recouvert d'époxyde. La partie inférieure en HDPE-HM sera en une section et de longueur appropriée à la tranchée. La boîte de vanne doit être munie d'une partie supérieure ajustable en fonte ductile ASTM-A536, grade 65-45-12 d'une longueur de 685 mm (27") et d'un couvercle.

Article 6.2.11 – Poteaux incendie

Tous les poteaux d'incendie sont munis d'une connexion rapide de type « Storz » de diamètre nominal de 100mm.

En présence d'une conduite d'égout pluvial, si le surveillant de chantier juge que la nappe phréatique est susceptible d'atteindre un niveau supérieur des drains de la borne d'incendie, l'entrepreneur devra drainer le bassin de pierres de la borne d'incendie à l'égout pluvial. En l'absence d'un égout pluvial, l'entrepreneur devra obturer les orifices de drainage de la borne incendie.

Le poteau incendie doit être du type Century de « Canada Valve » ou du type D-67-M de « Daigle ».

Article 12.2.10 – Poteau incendie

En plus de l'article du BNQ, le prix unitaire du poteau-incendie inclut, le coût des rallonges et, lorsqu'applicable, des conduites de drainage et le raccordement à l'égout pluvial ou l'obturation des orifices de drainage du poteau incendie.

Article 6.2.12.5 – Tuyaux de branchement

À moins d'indications contraires au bordereau de soumission, les branchements d'eau de 19 mm à 50 mm doivent être réalisés à l'aide de tuyaux en cuivre rouge de type "k" mou sans joint.

Article 6.3.16 – Puisard préfabriqué en béton armé

- La hauteur minimale des puisards doit être de 1 900 mm.
- Dans le cas où le puisard est installé à un endroit où le profil fini de la rue a une pente de 5 % et plus, le puisard doit être muni d'une tête inclinée ayant une inclinaison de 2 % de moins que le profil de la rue.
- À moins d'indications contraires, la conduite de rejet est en PVC DR-26 200 mmø et le coût de la conduite de branchement du puisard est inclus dans le prix soumis à l'article correspondant.

Article 7.4.1 – Approvisionnement

En complément de l'article 7.4.1 intitulé "Approvisionnement", le certificat de conformité ou les analyses granulométriques et autres essais pertinents doit parvenir à l'ingénieur 72 heures avant la livraison des matériaux granulaires au chantier.

Article 9.1.7 – Mesurage du matériau d'excavation de 1re classe

L'article 9.1.7 ne s'applique pas lorsque le dynamitage est payé de façon forfaitaire. Si le roc est payé au mètre linéaire de tranchée au bordereau de soumission, l'entrepreneur doit aviser l'ingénieur avant de remblayer la tranchée afin qu'il puisse constater la présence de roc et de mesurer la longueur de tranchée à considérer dans le roc pour fins de paiement.

Article 10.5.12 – Regards d'égout préfabriqués en béton armé

En complément à l'article, le premier échelon doit être installé à 300 mm en dessous de la tête de béton du regard.

Général – Conduite pluviale

L'égout pluvial est à joint étanche.

3.1.2 Matériaux à utiliser pour le présent projet

- Les conduites d'eau potable doivent être en PVC DR-18
- Les conduites d'amenée des puits doivent être en PVC DR-18
- Les conduites pluviales doivent être en PVC DR-28, PVC DR-26, PEHD.
- Les conduites sanitaires doivent être en PVC DR-28,
- L'assise et l'enrobage des conduites doivent être faits à l'aide d'un matériau granulaire de type CG 14 concassé (le sable classe "A" ainsi que le MG-20 ne sont pas acceptés).
- Les drains perforés utilisés pour le drainage de la structure de chaussée sont de type PEHD R-320 intérieur lisse.

3.1.3 Organisation de chantier

L'entrepreneur doit interpréter que l'article « Organisation de chantier » du bordereau inclut notamment :

- Tous les autres travaux mentionnés aux divers articles du bordereau faisant partie du présent contrat et non spécifiquement décrits au bordereau de soumission;
- Suivi du chantier;
- Gestion des sous-traitants;
- Réunions de chantier;
- Assurances;
- Roulotte de chantier pour le surveillant;
- Travaux de nuit, par temps froid, etc.
- Protection des installations existantes;
- Relevés et plans finaux (TQC);
- Etc.

Mode de paiement

Le montant pour ces travaux est payé selon un montant forfaitaire.

3.1.4 Cotes et élévation

Il est de la responsabilité de l'entrepreneur de s'assurer au chantier des diverses cotes et élévations indiquées aux plans. Aucun supplément ne pourra être exigé au maître de l'ouvrage ou à son représentant advenant le cas où des éléments auraient à subir des modifications à cause d'une différence entre les plans et ce qui a déjà été exécuté au chantier.

3.1.5 Excavation, remblai, assise et enrobage

L'entrepreneur doit procéder à tous les excavations et remblais pour l'exécution des travaux, incluant entre autres, sans toutefois s'y limiter :

- Toutes les conduites.
- Les aménagements extérieurs.
- Tous autres travaux connexes.
- Excavation/remblai pour électricité et mécanique.

Les excavations pour les bâtiments sont couvertes par la structure

L'entrepreneur doit maintenir le fond des excavations à sec durant toute la durée des travaux.

Les excavations incluent tout type de matériau rencontré, tel que terre, schiste, glaise, till, roc, etc.

L'entrepreneur doit respecter toutes les exigences de sécurité et normes de la CNESST.

3.1.6 Fosse de rétention sanitaire

L'Entrepreneur doit prévoir la mise en place de fosses de rétention là ou indiqué au plan. Un volume effectif de 6.2 m³ tel que le modèle FR-1500 Industrie de Béton Provincial ou équivalent.

L'Entrepreneur devra prévoir les extensions ainsi que le couvercle en PVC.

Mode de paiement

La fosse de rétention est payée à l'unité. Ce coût inclut la fourniture et l'installation de la fosse de rétention, selon les spécifications indiquées sur les plans.

3.1.7 Réfection d'entrée privée gravelée

L'entrepreneur doit réparer les entrées de cour privées en gravier sur toute la largeur de la cour existante. Les travaux suivants doivent être réalisés.

- Excavation du terrain sur une épaisseur minimum de 300 mm pour donner une pente adéquate entre le profil existant et le nouveau profil.
- Épandage d'une couche de granulats concassés MG 20 compactés à 95% P.M. Il se peut que ce matériel ne soit pas semblable à celui en place. L'entrepreneur devra alors mettre en place un matériel en surface de même nature que le matériel existant compacté à 95% P.M.

Mode de paiement

Le coût des réfections des entrées privées est payé au mètre carré inclut l'excavation, le granulats MG-20, le matériel de même nature au besoin et la compaction.

3.1.8 Exécution des travaux

L'entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires pour enlever la neige et la glace sur le chantier. Les matériaux de remplissage doivent être exempts de sol gelé, de neige ou glace. Les matériaux d'assise et d'enrobage doivent atteindre les degrés de compacité exigés et ne jamais être gelés.

Lors de la fonte des neiges, l'entrepreneur doit prévenir la pénétration des eaux de surface dans sa tranchée et en évacuer ces eaux. Les eaux doivent être dirigées vers un égout pluvial et/ou un fossé.

L'entrepreneur doit assumer tous les frais supplémentaires occasionnés par les travaux d'automne. L'excavation dans les sols gelés et leur mise en rebut ne sont pas considérées dans l'article dynamitage.

Mode de paiement

Les coûts liés à ces travaux, s'il y a lieu, doivent être inclus dans l'organisation de chantier.

3.1.9 Protection des installations existantes

Lors des travaux, l'entrepreneur doit procéder de façon à protéger toute installation existante à conserver tels que lampadaires, bordures, arbustes, aménagements paysagers, escaliers, balcons, techno-pieux, trottoir en pierres plates, mur de soutènement à couper ou à réaménager, peinture, etc. Il doit soutenir et protéger les conduites d'égouts et d'aqueduc existantes, les câbles et les massifs souterrains des utilités publiques, les poteaux électriques et téléphoniques, etc. Toute détérioration doit être réparée par l'entrepreneur; aucun frais supplémentaire ne pourra être exigé pour la réparation de bris causé par l'exécution des travaux.

Mode de paiement

Les coûts liés à la protection des ouvrages existants doivent être inclus dans l'organisation de chantier.

3.1.10 Remise en état des lieux (réparation des ouvrages existants)

Dans les limites des travaux, si l'entrepreneur se voit contraint de réparer, ajuster ou modifier des ouvrages existants non décrit au bordereau de soumission tel que lampadaires, bordures, arbustes, aménagements paysagers, escaliers, balcons, techno-pieux, trottoir en pierres plates, mur de soutènement à couper ou à réaménager, mur de tête de ponceau en pierre, peinture, etc., il doit effectuer ces travaux selon les règles de l'art et à la complète satisfaction du client et des propriétaires concernés. Il se devra de récupérer, dans la mesure du possible, les matériaux existants. Dans le cas contraire, il devra faire approuver les matériaux de remplacement par l'ingénieur.

Le soumissionnaire, avant l'élaboration de sa soumission, doit se rendre sur les lieux afin d'analyser et figurer la nature et l'ampleur des réparations, ajustements ou modifications à effectuer sur ces ouvrages existants en raison des travaux (présents ou non sur les plans).

Mode de paiement

La remise en état des lieux est payée à montant forfaitaire. Le prix inclus tous les travaux et matériaux nécessaires à la réalisation des travaux.

3.1.11 Fragmentation des matériaux de 1^{re} classe

L'entrepreneur devra au besoin effectuer la fragmentation des matériaux de 1^{re} classe suivant les conditions rencontrées au chantier et aussi selon les résultats des sondages montrés aux plans.

En raison de la présence à proximité d'installation d'eau potable, il devra réaliser les travaux requis de fragmentation par une autre méthode que le dynamitage.

Aucun travail de dynamitage, de quelque nature que ce soit, n'est permis.

La fragmentation des matériaux de 1^{re} classe pourra être réalisée avec un marteau à percussion de type «Tramac». Il est entendu que le chargement, le transport, la mise en œuvre dans les remblais, la disposition et toutes dépenses inhérentes sont compris dans le coût soumis au bordereau de soumission.

Si les élévations de roc en place sont montrées aux plans, qu'elles résultent des observations faites lors de travaux antérieurs ou de sondages, le soumissionnaire doit prendre note qu'elles sont fournies à titre d'information et que l'interprétation des élévations de roc entre les sondages est sa responsabilité. Il est de la responsabilité du soumissionnaire de valider sur le terrain les élévations et la nature réelle du roc en place.

Lorsqu'applicable, l'entrepreneur doit effectuer la fragmentation du roc présent dans la structure de rue jusqu'à 300 mm sous la ligne d'infrastructure.

Le roc doit être fragmenté en morceaux de moins de 200 mm dans la plus grande dimension afin de pouvoir être réutilisé dans les remblais de tranchée.

Dans tous les cas où l'excavation se fait dans le roc, lors de la construction d'un branchement d'eau, d'égout domestique et d'égout pluvial, dans des tranchées communes ou des tranchées individuelles, le forage et le dynamitage doivent excéder d'au moins trois (3) mètres la ligne d'emprise de la rue et/ou avenue.

Dans tous les cas où l'excavation se fait dans le roc lors de la construction de conduites principales dans la rue et/ou avenue, soit aqueduc, égout domestique et égout pluvial, dans des tranchées communes ou dans des tranchées individuelles, la fragmentation doit excéder d'au moins trois (3) mètres l'extrémité d'une conduite.

L'entrepreneur doit également respecter le BNQ 1809-350/2012 et le CCDG dernière édition.

Mode de paiement

Pour le présent projet, le coût de la fragmentation à l'aide d'un marteau à percussion est payé selon l'unité mentionnée au bordereau de soumission, lorsque la fragmentation est requise, sans

égard sur la quantité et la hauteur réelles du roc. Les quantités inscrites au bordereau de soumission sont approximatives et sujettes à variation selon les conditions de sol rencontrées sur le chantier. Le prix fourni au bordereau s'applique, peu importe les quantités requises.

3.1.12 Tranchées profondes

Cet article s'applique aux tranchées des regards et des conduites qui sont à une profondeur de 4,5 mètres et plus.

Avant de procéder aux excavations, l'entrepreneur doit fournir un plan et détails de calcul signés et scellés par un ingénieur membre de l'Ordre des Ingénieurs du Québec, pour la méthode d'excavation qu'il entend utiliser et qui demeure son entière responsabilité.

3.1.13 Raccordements aux conduites existantes

L'entrepreneur doit prendre les précautions nécessaires lors de la recherche des conduites existantes afin de ne pas les endommager.

Avant de procéder aux raccordements proprement dits, l'entrepreneur doit se procurer toutes les pièces nécessaires. À cette fin, il doit à l'avance dégager les conduites existantes et en déterminer le profil et le diamètre pour que les pièces nécessaires aux raccordements puissent s'adapter facilement.

L'entrepreneur doit prévoir tous les spéciaux nécessaires, même si non décrits aux plans, tels que manchons, réduits, tridons, coudes, etc. Les raccordements doivent être étanches.

Avant d'effectuer tout raccordement aux services souterrains existants, l'entrepreneur doit avoir, au préalable, vérifié la localisation, le diamètre, la profondeur et le type de conduites et/ou d'ouvrages à raccorder à l'aide de puits d'exploration à la pelle hydraulique.

L'entrepreneur modifiera au besoin les accessoires de raccordement, y incluant des conduites, réduits et pièces de raccords de différents diamètres.

Toute modification découlant de services souterrains différents de ceux montrés aux plans sont donc de l'entière responsabilité de l'entrepreneur et ce dernier ne pourra donc réclamer aucun frais supplémentaire pour tout raccordement.

Mode de paiement

Le coût du raccordement aux conduites existantes est payé à l'unité. Ce prix inclut la recherche des conduites, les pièces nécessaires, etc.

3.1.14 Système d'ancrage des accessoires d'aqueduc

Chaque accessoire d'aqueduc tel té, borne d'incendie, coude, vanne, bouchon, etc., doit être ancré au minimum au moyen de 2 systèmes, soit :

- Pour les raccords à joint mécanique : gland de retenue et tiges d'ancrage;
- Pour les raccords à emboîtement : gland de retenue et butées de béton;

Les glandes de retenue sont de type :

- Tuyau PVC, raccord en fonte : Uniflange série 1300D ou équivalent;
- Tuyau PVC, raccord PVC : Uniflange série 1360C ou équivalent;
- Tuyau fonte : Uniflange série 1400 ou équivalent.

Mode de paiement

Le coût des systèmes de retenue (gland de retenue, butées, manchons de transition, etc.) ne fait pas l'objet d'un article spécifique et doivent être inclus dans le prix des articles liés à la pose de conduite.

3.1.15 Conductivité des conduites d'aqueduc

Conduites en PVC

Les conduites en PVC doivent être installées avec un fil traceur.

Installer un fil conducteur de modèle « Toron » en cuivre no 4 qui longera la conduite d'eau au niveau du triangle de charge de l'assise. Le fil conducteur sera mis en place du côté « nord » pour les rues et du Côté « est » pour les avenues. Ce fil devra être fixé aux divers accessoires tels que vannes, poteaux incendie et entrée de services à l'aide d'un adaptateur modèle CL3110U et/ou CL3112U de Thomas & Betts ou équivalent.

Conduite en fonte

La conductivité des conduites d'aqueduc, incluant les conduites de poteau incendie (même si le PVC DR-18 est retenu comme conduite principale), devra être assurée au moyen de lamelles conductoflex. Les lamelles conductoflex doivent être posées en usine, sur les conduites, par le manufacturier de la tuyauterie.

Avant la réception provisoire, l'entrepreneur devra faire réaliser un test de conductivité électrique de 100 ampères par une firme spécialisée de façon à démontrer que la conductivité des conduites est assurée adéquatement.

Tests de conductivité électrique :

L'entrepreneur doit réaliser des essais de conductivité afin de prouver que le système est fonctionnel et au besoin effectuer les correctifs requis.

Mode de paiement

Les coûts du fil conducteur, des lamelles, des adaptateurs et des essais de conductivité des conduites d'aqueduc ne font pas l'objet d'un article spécifique au bordereau de soumission et doivent être répartis dans le coût des conduites d'aqueduc.

3.1.16 Tuyauterie pour essais sur conduites d'eau

Toute tuyauterie et accessoires installés pour effectuer les essais sur les conduites d'eau doivent être enlevés lorsque les essais sont terminés. Les robinets de prise installés sur les conduites principales peuvent être laissés en place à condition qu'ils soient bien fermés.

Mode de paiement

Le coût de la tuyauterie pour essais sur conduites d'eau ne fait pas l'objet d'un article spécifique au bordereau de soumission et doit être réparti dans le coût des conduites d'aqueduc.

3.1.17 Essais sur conduites

L'entrepreneur doit prévoir réaliser les tests d'étanchéité des conduites et regards, l'analyse d'eau, l'essai de conductivité électrique, le passage du gabarit 5%, ainsi que l'inspection télévisée par un sous-traitant spécialisé avant la réception provisoire. Ces essais doivent être réalisés par une firme indépendante reconnue.

Le rapport d'inspection télévisée devra être transmis au consultant en deux (2) copies papier et DVD.

Le sous-traitant devra, dans son rapport, s'assurer que les photos soient positionnées de façon que le radier des conduites soit dans le bas de la photo, tel que l'écoulement normal.

Mode de paiement

Le coût des essais ne fait pas l'objet d'un article spécifique au bordereau de soumission et doit être réparti dans le coût des conduites.

3.1.18 Accès pour passage du gabarit dans les conduites en thermoplastique

Il est de la responsabilité de l'entrepreneur de prendre les moyens requis, y incluant la mise en place des équipements nécessaires au passage du gabarit dans les tronçons de conduites qui forment des bouts de lignes et qui sont accessibles seulement par une extrémité, pour que le gabarit puisse être passé dans tous les tronçons de conduites qui font partie du projet.

Mode de paiement

Le coût de ces travaux ne fait pas l'objet d'un article spécifique au bordereau de soumission et doit être réparti dans le coût des conduites d'aqueduc et d'égout domestique.

3.1.19 Garnitures en caoutchouc pour joints de conduite d'eau

Toutes les garnitures de caoutchouc utilisées pour étancher les joints des conduites d'eau doivent être exemptes de plomb.

3.1.20 Recouvrement minimal pour l'aqueduc

Le recouvrement minimal des conduites d'eau pour la municipalité de L'Isle-Verte est de 2,40 mètres.

3.1.21 Accessoires d'aqueduc

a) Si la conduite d'eau est en PVC

Des manchons de branchement en PVC (brute bleu d'IPEX ou équivalent) seront utilisés pour les entrées de services. De plus, tous les accessoires (« T », coudes, etc.) sont en PVC (brute bleu d'IPEX ou équivalent), si le diamètre est inférieur ou égal à 200mmø, à l'exception des tés d'ancrage qui demeurent en fonte. De plus, une bande indicatrice en plastique avec la mention « Danger aqueduc » devra être mise en place 600 mm au-dessus de la conduite d'eau.

b) Si la conduite d'eau est en fonte

Les raccords sont en fonte, à joints mécaniques ou à emboîtement. De plus, une bande indicatrice en plastique avec la mention « Danger aqueduc » devra être mise en place 600 mm au-dessus de la conduite d'eau.

Mode de paiement

Les accessoires d'aqueduc ne font pas l'objet d'un article spécifique au bordereau de soumission. Le coût de ces éléments (accessoire, bande indicatrice, etc.) doit être réparti dans le coût des conduites d'aqueduc.

3.1.22 Accessoires de fonte

Boîtes de vanne (partie supérieure)

Les boîtes de vannes sont du modèle MVB de Mueller Canada ou équivalent. Elles doivent être en composite HDPE-HM et monopiece. La partie supérieure de type anti-charrue doit être en fonte ductile d'une longueur de 685mm (27").

Raccords

« Tous les raccords, tels tés d'ancrages, réduits, vannes et poteaux incendie, sont en fonte ductile de première qualité et sont conformes à la norme AWWA C-153-A21.53 ou C-110/A21.11. Ils sont enduits d'un mortier à l'intérieur conforme à la norme AWWA C-104A.21. Le nom du fabricant de même que la provenance (pays d'origine) doivent être clairement identifiés sur chaque raccord. Les raccords sont de type à joint mécanique ou à emboîtement (pour les diamètres variant de 75 mm à 300 mm) et de type à joint mécanique pour les diamètres supérieurs à

300mmø. Advenant que la conduite est en PVC, des manchons de branchement en PVC (brute bleu d'IPEX ou équivalent) seront utilisés pour les entrées de service. De plus, tous les accessoires (« tés standards », coudes, etc.) sont du même matériau que la conduite si le diamètre est inférieur ou égal à 200mmø, à l'exception des tés d'ancrage qui demeurent en fonte.»

3.1.23 Cadres et couvercles des regards

Les modèles à utiliser sont : (de Fonderie Laroche ou équivalent)

- Regard auto-ajustable (chaussée), 775mm (30½'')
 - Cadre guideur conique (fonte grise) : LGC-775-6 (165mm)
 - Cadre ajustable (fonte ductile) : SL-775-16 (406mm)
 - Tampon (couvercle, fonte ductile) : TSL-775
 - Grille (fonte ductile) : GL-28-42-AV
- Regard conventionnel (hors-chaussée), 775mm (30½'')
 - Cadre conventionnel (fonte grise) : L-28-42-6 (152mm)
 - Tampon (couvercle, fonte ductile) : TL-28-42
 - Grille (fonte ductile) : GL-28-42-AV
 - Rehausse (au besoin, fonte ductile) : RD-28-42

Mode de paiement

Les cadres, cadres-guideurs, tampons ou grilles, sont inclus dans le prix unitaire des regards et/ou regard-puisard.

3.1.24 Pièce d'extrémité biseautée

Aux endroits indiqués sur les plans, l'entrepreneur doit mettre en place des pièces d'extrémité biseautée conforme au DN-3-4-011 du MTQ en béton armé.

Mode de paiement

Les pièces d'extrémité sont payées à l'unité. Le prix doit inclure la fourniture et l'installation de la pièce d'extrémité.

3.1.25 Empierrement

Aux endroits indiqués aux plans, l'entrepreneur doit mettre en place de l'empierrement conforme au dessin type.

Mode de paiement

L'empierrement est payé au mètre carré. Le prix doit inclure la fourniture et l'installation de la pierre et de la membrane géotextile.

3.1.26 Isolation

Conduites

Lorsqu'une conduite et/ou ponceau n'atteint pas la profondeur minimale de protection contre le gel en respectant les élévations indiquées aux plans, elle doit être isolée conformément au dessin type.

Les profondeurs minimales sont les suivantes pour :

- Conduite ou branchement d'aqueduc : 2,30 mètres
- Conduite ou branchement d'égout domestique : 2,00 mètres
- Conduite ou branchement d'égout pluvial : 1,80 mètres

En plus de ce qui est indiqué plus haut, cet article s'applique pour tous tuyaux en tranchée sous ponceau qui n'ont pas 1,8 mètre de recouvrement.

L'entrepreneur doit poser, sur les conduites d'aqueduc et d'égouts, aux endroits indiqués aux plans ou requis, des panneaux d'isolant de marque "Styrofoam HI-60" selon l'indication ou équivalent approuvé. Pour la mise en place de ces panneaux, l'entrepreneur doit exécuter un recouvrement de 150 mm de matériau granulaire de type CG 14 sur la conduite. Les panneaux d'isolant doivent être bien aboutés en prenant soin de chevaucher les joints.

L'entrepreneur doit s'assurer que les panneaux soient sur une assise lisse et plate. Il doit, par la suite, poser une autre couche de 150 mm de matériau de type CG 14 pour protéger l'isolant.

Mode de paiement

Le prix de l'isolation est payé au mètre carré, pour 50mm d'épaisseur d'isolation. Ce prix inclut les panneaux isolants, le granulat CG-14, etc.

3.1.27 Membrane autour des éléments préfabriqués

Tous les regards domestiques et pluviaux et puisard en béton pour le présent projet doivent être entourés d'une membrane composée d'un géotextile et d'une géomembrane fusionnés équivalent au modèle Tex-O-Flex 40-12 de Texel.

Cette membrane doit s'étendre sur une profondeur minimale de 2 mètres mesurée à partir de la tête de l'accessoire.

Mode de paiement

Le coût de la membrane et de son installation sont inclus au coût unitaire des regards et puisards.

3.1.28 Trait de scie

Avant de procéder aux terrassements et aux excavations, l'entrepreneur doit au préalable découper à la scie, de façon rectiligne, le revêtement existant qui ne doit pas être démolé. L'entrepreneur demeure responsable de la qualité de ses traits de scie, tout au long des travaux.

Advenant qu'un trait de scie soit abîmé par la circulation ou par la machinerie, un nouveau doit être refait.

Mode de paiement

Le trait de scie ne fait pas l'objet d'un article spécifique au bordereau de soumission et doit être réparti dans le coût des items liés à la voirie.

3.1.29 Déboisement

Dans le chemin d'accès aux puits, il pourrait y avoir du déboisement à effectuer ainsi que de l'essouchage et de l'élagage pour permettre le bon déroulement des travaux et le dégagement minimal de 4,0m pour la ligne électrique aérienne (coordonner avec électricité). Avant les travaux, l'entrepreneur devra obtenir la permission de la municipalité de l'Isle-Verte en rapport au secteur visé. Les résidus ligneux, incluant les souches, devront être disposés du site conformément aux normes en vigueur.

Mode de paiement

Le déboisement, l'essouchage et l'élagage d'arbres est payé à montant forfaitaire et inclut les éléments à sa réalisation.

3.1.30 Béton de remblai

Aux endroits où l'assise des conduites existantes est affectée par les travaux, une assise par béton de remblai doit être effectuée. Afin de limiter les quantités, l'entrepreneur doit, préalablement à la coulée du béton de remblai, effectuer le maximum de remblai possible avec les matériaux prescrits dans le devis. Le béton de remblai doit être installé conformément aux recommandations du manufacturier.

Mode de paiement

Le coût du béton de remblai est payé au mètre cube. Ce prix inclut le béton de remblai, les formes nécessaires à la coulée, les frais relatifs au délai, à la préparation et mûrissement du béton, etc.

3.1.31 Matériaux de classe "B"

L'entrepreneur est responsable de séparer les matériaux lors des excavations et de récupérer les matériaux de classe "B" en quantité suffisante pour la construction des remblais, andains, etc.

3.1.32 Assise complémentaire

Lors d'une excavation de tranchée, l'ingénieur ou son représentant contrairement à ce qui a été prévue au contrat, décide de remplacer la nature de l'assise par de la pierre concassée nette et deux (2) membranes, une au fond et l'autre sur le dessus de l'assise.

Il est à noter que l'ingénieur ne prendra cette décision seulement après que l'entrepreneur ait essayé infructueusement toutes les autres alternatives (pompage, etc.) jugées raisonnables.

Mode de paiement

Le coût de l'assise complémentaire est payé au mètre cube (m³). Le prix fourni par l'entrepreneur doit comprendre l'exécution, le chargement, le transport et l'épandage des matériaux de rebut, ainsi que l'achat, la fourniture, le chargement, le transport, la mise en place de la pierre nette 20mmø, la fourniture et la pose d'une membrane géotextile #7609 de Texel ou équivalent.

3.1.33 Tuyau existant à enlever et/ou désaffecter

Partout où des nouvelles conduites d'aqueduc et d'égouts sont prévues aux plans et devis, l'entrepreneur devra enlever et/ou désaffecter les services à remplacer selon leur localisation réelle sur place. Tous les matériaux réutilisables, tels que manchons, raccords, vannes, grilles, tampons, cadres, etc., provenant du site des travaux appartiennent au propriétaire. L'entrepreneur doit transporter et décharger soigneusement tous ces matériaux à l'endroit que le propriétaire lui indiquera. Toutes les conduites à désaffecter devront être scellées avec des bouchons de mêmes matériaux que la conduite.

Mode de paiement

Ces travaux d'enlèvement, de désaffectation, de récupération et/ou de mise au rebut ne font pas l'objet d'un article particulier au bordereau. Le coût de ces travaux, y incluant le béton pour la désaffectation de conduites, est inclus aux prix unitaires pour les travaux d'aqueduc et d'égouts domestique et pluvial.

3.1.34 Terrassement et mise en forme du terrain et fossé

L'Entrepreneur doit faire tous les travaux d'excavation, de remblayage et de nivellement nécessaires pour atteindre les élévations du sol fini selon la profondeur requise par rapport aux élévations spécifiées aux plans, et ce, de façon à permettre la mise en place de la terre végétale, du gazon, de l'ensemencement, des fondations granulaires et revêtement projeté. Si aucun revêtement n'est nécessaire, l'entrepreneur devra tout de même niveler le terrain adéquatement et faire en sorte qu'il n'y ait plus de racines, de branches, de pierre excédant 38mm ou tout autre élément pouvant nuire à un entretien futur de la surface en question.

L'entrepreneur procède au déblai de 1re et/ou 2e classe à l'extérieur des tranchées des conduites, afin de donner le niveau de l'infrastructure indiqué aux plans.

La terre végétale, les souches, arbres, broussailles, débris et autres qui n'auront pas été enlevés par le promoteur avant le début des travaux devront être excavés par l'entrepreneur du présent contrat.

L'entrepreneur doit également prévoir la mise en forme des fossés.

Les premiers 150 mm sous la ligne de sous-fondation doivent être densifiés à 95 %.

Le drainage doit être fait de sorte que l'eau de la structure de chaussée soit dirigée de façon à ne pas être retenue dans l'assiette de la rue ou dans la ligne séparatrice de la rue avec les lots privés.

S'il manque des matériaux pour donner les niveaux indiqués au plan, il doit y avoir un apport de matériau compactable provenant de sources extérieures au site, soit un matériau granulaire de classe "B".

Il est entendu que l'entrepreneur doit démontrer que les matériaux d'excavation qu'il entend utiliser soient compactables à 90 % "Proctor Modifié" dans les conditions réelles de chantier.

Dans les déblais et les remblais, il doit y avoir une pente minimale des accotements au terrain naturel, le tout tel que montré aux plans.

Mode de paiement

Le coût du terrassement et mise en forme est payé selon l'unité mentionnée au bordereau de soumission. Ce coût inclut l'enlèvement de la terre végétale, les souches, les arbres, les broussailles, les débris, la compaction, le drainage, les matériaux d'emprunt « B », etc.

3.1.35 Ensemencement hydraulique (H-1)

L'entrepreneur doit prévoir l'ensemencement dans les secteurs touchés par les travaux qui ne sont pas empierrés. L'ensemencement hydraulique est sur un sol revêtu de terre végétale. Les caractéristiques de l'ensemencement H-1 doit rencontrer les exigences de l'article 19.3.6.5 du CCDG, dernière édition. L'entrepreneur doit inclure la mise en place de 100 mm de terre végétale.

Mode de paiement

L'ensemencement hydraulique H-1 est payé au mètre carré et inclut tous les éléments à sa réalisation (terre végétale, etc.).

3.1.36 Bollards

L'entrepreneur doit installer des bollards, selon les spécifications indiquées sur les plans et tel que montré au dessin type correspondant.

Mode de paiement

Les bollards sont payés à l'unité. Ce coût inclut la fourniture et l'installation des bollards, selon les spécifications indiquées sur les plans.

3.1.37 Tranchée pour fils électriques/contrôles

L'entrepreneur doit réaliser l'excavation et le remblai de tranchée en sable classe « A » pour l'installation des conduits électriques jusqu'à la ligne d'infrastructure. L'entrepreneur doit se référer aux plans d'aménagements extérieurs pour les transitions. Les travaux doivent être coordonnés avec le sous-traitant en électricité.

Mode de paiement

La tranchée pour conduits électriques est payée à montant forfaitaire. Le prix inclut l'excavation, les transitions, le remblai en sable classe « A » jusqu'à la ligne d'infrastructure, etc.

3.1.38 Clôture à gibier

Aux endroits indiqués au plan, l'entrepreneur doit procéder à la fourniture et à l'installation de clôtures à gibier. L'installation des clôtures inclut la mise en place des barrières aux endroits indiqués sur les plans. L'entrepreneur doit installer les clôtures conformément au dessin type.

Clôture à gibier

Les clôtures à construire autour des puits doivent être de type à gibier conformément au modèle 17/75/6 de Clôture Nordik (voir ci-joint). La hauteur de la clôture et de la barrière au-dessus du niveau du sol après la pose doit être de 1,8 mètre. La barrière doit être installée à l'endroit indiquée sur les plans.

Mode de paiement

La clôture à gibier est payée au mètre. Le prix inclut les barrières et tous les éléments à sa réalisation.

3.1.39 Membrane de renforcement

Des quantités de géotextile de type 2 de Transports Québec sont prévues au bordereau afin de corriger les instabilités éventuelles au niveau de l'infrastructure et éviter la contamination des matériaux de la structure de chaussée. Le choix de l'application de la membrane sera fait par l'ingénieur ou par le surveillant. Advenant que, par sa méthode de travail comme par exemple la circulation des camions, l'entrepreneur altère la qualité et le comportement des sols à l'infrastructure, l'installation de la membrane pourra être faite aux frais de l'entrepreneur. Aucun pli ne sera toléré lors de la mise en place de cette membrane.

Les quantités prévues au bordereau sont approximatives. Les quantités réellement exécutées peuvent varier des quantités prévues. Aucune compensation ne sera accordée à l'entrepreneur en raison d'une telle variation. Le mesurage se fait pour la surface réellement recouverte indépendamment du recouvrement exigé par le fabricant.

Mode de paiement

La membrane est payée au mètre carré selon la surface finie réellement recouverte.

3.1.40 Mobilier de bureau

Un montant est alloué au bordereau pour le nouveau bureau de travail de l'opérateur. L'entrepreneur devra coordonner avec l'opérateur avant l'achat du mobilier et par la suite présenter la facture. Le montant réel de l'ameublement sera payé au bordereau. Advenant un dépassement du montant alloué, la municipalité devra au préalable approuver avant la fabrication. Les coûts liés à la coordination, au transport et à la mise en place de ce mobilier devront être inclus dans l'organisation de chantier.

3.1.41 Affiches de la localisation de l'aire de protection immédiate des puits

Considérant que la localisation de l'aire de protection immédiate d'un prélèvement d'eau souterraine de catégories 1 ou 2 doit être indiquée sur les lieux de manière à assurer sa visibilité en tout temps à tous ses accès, l'entrepreneur devra fournir et installer, aux endroits spécifier au plan, les panneaux indicateurs comportant chacun l'indication suivante :

ACCÈS INTERDIT
Source d'eau potable
Personnel autorisé seulement

Chacune des affiches sera installée sur la barrière d'entrée principale de chacun des sites ou sur un poteau d'acier en « U », et ce, à 1,5 mètre de hauteur. Les affiches sont en aluminium et ont une largeur minimum de 600 mm et une hauteur minimum de 350 mm. Les écritures sont peintes en noir sur fond blanc.

Mode de paiement

Les affiches sont payées à l'unité et le coût doit inclure leur fourniture et leur installation.

3.1.42 Massifs et conduits d'Hydro-Québec, Telus et Gaz métropolitain

L'entrepreneur doit vérifier s'il existe sur le site des conduits et des massifs souterrains appartenant à Hydro-Québec, Telus, Gaz Métropolitain ou autres utilités publiques. Il doit s'assurer de leur localisation précise avant le début des excavations pour protéger toutes les installations qu'il rencontre au cours des travaux.

Mode de paiement

Le coût de la vérification, localisation et de la protection des utilités publiques ne font pas l'objet d'un article spécifique au bordereau de soumission et doivent être réparties sur l'ensemble du projet.

3.1.43 Entretien des voies de circulation

L'entrepreneur a la responsabilité de l'entretien des voies de circulation empruntées par les usagers durant le déroulement des travaux. L'entrepreneur doit passer le balai mécanique sur toute voie de circulation asphaltée qui longe son chantier et doit constamment les maintenir propres. La construction, l'enlèvement et l'entretien des voies de circulation sont inclus au prix forfaitaire de l'article « Gestion de la circulation et voie de contournement ».

3.1.44 Signalisation de chantier et circulation

L'entrepreneur est tenu de maintenir en tout temps une signalisation de chantier conforme au code de sécurité routière et aux règlements, normes et guides de signalisation en vigueur, tel que décrit à l'article « Signalisation des travaux » des clauses administratives particulières. Il doit maintenir l'accès en véhicules aux résidents.

Mode de paiement

Le montant pour ces travaux ne fait pas l'objet d'un article spécifique au bordereau de soumission et doit être réparti sur l'ensemble du projet.

3.1.45 Étude géotechnique

L'étude géotechnique jointe en annexe fait partie intégrante des plans et devis.

3.2 VOIRIE

3.2.1 Structure de la chaussée

1. Rue Notre-Dame

La structure de la chaussée est composée des couches suivantes :

Sous-fondation

450 mm de granulat concassé MG-112 d'épaisseur, compacté à 95% du P.M.

Fondation supérieure

200 mm de granulat concassé MG-20 compacté à 98% P.M.

Le MG-112 et le MG-20 doivent rencontrer les exigences du CCDG dernière édition.

Enrobé bitumineux

Couche de base = 85mm de GB-20 compacté à 93% du P.M

Couche de surface = 40mm de ESG-10 compacté à 93% du P.M

2. Chemin d'accès des puits

La structure de la chaussée est composée des couches suivantes :

Sous-fondation

450 mm de granulat concassé MG-112 d'épaisseur, compacté à 95% du P.M.

Fondation supérieure

300 mm de granulat concassé MG-20 compacté à 98% P.M.

Le MG-112 et le MG-20 doivent rencontrer les exigences du CCDG dernière édition.

3.2.2 Profondeur « P » pour transitions

La profondeur « P » pour les transitions transversales et longitudinales est de 2,10m. Tel que mentionné dans l'étude géotechnique, les transitions sont les suivantes :

- Transversales = 5H : 1V
- Longitudinales = 3H : 1V

3.2.3 Marquage de la chaussée

L'entrepreneur devra, avant de début des travaux, aller relever le marquage existant et s'assurer de remettre en place le même marquage par la suite.

Le marquage demandé est de type « moyenne durée », autant pour les lignes de rive que la ligne centrale. Des disques de prémarquage devront être au préalable mis en place.

3.2.4 Modifications ou précisions par rapport au CCDG dernière édition.

1. Sous-fondation

- Article 12.2.2.2.- Contrôle de réception

Dans le cas où la surface de la chaussée est inférieure à 5 000 m², le lot sera constitué de deux (2) prélèvements. Un lot est accepté si la moyenne des deux (2) résultats granulométriques respecte entièrement les spécifications.

- Article 12.2.2.2.4 – Recours de l'entrepreneur

Contrairement à cet article, peu importe le résultat du recours de l'entrepreneur, les coûts de prélèvements, d'analyses et autres, sont entièrement à sa charge.

- Article 12.2.3 – Mise en œuvre

Contrairement à l'article, le degré de compaction exigé est de 95% de la densité sèche obtenue par l'essai « Proctor modifié » ou par planche de référence sur toute son épaisseur.

- Article 12.2.4 – Mode de paiement

Les matériaux pour la sous-fondation sont payés selon les unités indiquées au bordereau de soumission, ce qui inclut la réalisation des planches de référence.

- Article 12.4 – Abat-poussière et 12.5 – entretien de chaussée à surface granulaire

Contrairement à ce qui est indiqué au CCDG, ces éléments ne font pas l'objet d'un article spécifique au bordereau de soumission et doivent être répartis sur l'ensemble du projet.

2. Fondation supérieure

- Article 12.3.1.- Matériaux

Les deux derniers paragraphes sont soustraits du présent devis.

- Article 12.3.4.1– Acceptation d'un lot

Dans le cas où la surface de la chaussée est inférieure à 5 000 m², le lot sera constitué de deux (2) prélèvements. Le lot est alors accepté si la moyenne des deux (2) résultats granulométriques respecte entièrement les spécifications.

- Article 12.3.4.2 - Rejet d'un lot

En complément à cet article, un lot est rejeté lorsque la moyenne des résultats granulométriques excèdent les écarts critiques stipulés au CCDG dernière édition.

- Article 12.3.4.3 - Recours de l'entrepreneur

Contrairement à cet article, peu importe le résultat du recours de l'entrepreneur, les coûts de prélèvements, d'analyses et autres, sont entièrement à sa charge.

- Article 12.3.5 - Mode de paiement

Les matériaux pour les fondations de chaussée sont payés selon les unités indiquées au bordereau de soumission.

3.2.5 Revêtement bitumineux

Les articles suivants complètent ou modifient la section 13 du CCDG dernière édition.

1. Vérification de la compacité au nucléodensimètre et réévaluation par carottage

- Méthodologie

Le maître de l'ouvrage vérifie la compacité des revêtements bitumineux au moyen d'un nucléodensimètre. Le nucléodensimètre utilisé doit être étalonné au moins une fois par année selon la procédure définie dans la norme ASTM 2950, "Standard test for density of bituminous concrete in place by nuclear methods". Un facteur de correction doit être établi à chaque année pour chaque appareil nucléodensimètre et chaque formule de mélange. Le facteur de correction est établi en calculant la différence entre la moyenne des masses volumiques des trois (3) carottes et la moyenne de quinze (15) lectures prélevées avec l'appareil nucléodensimètre.

Advenant le cas où le maître de l'ouvrage ou son représentant ne dispose pas d'un nucléodensimètre lors de la pose du pavage, il pourra utiliser celui de l'entrepreneur.

- Détermination de la compacité

La compaction minimale exigée au chantier est de 93 % P.M. en comparaison avec la formule de mélange fournie avant ajustement suite aux analyses en laboratoire.

Le pourcentage de compacité est déterminé par la densité brute du mélange (masse volumique obtenue avec le nucléodensimètre divisé par la masse volumique de l'eau à 25°C, soit 997,044 kg/m³) divisée par la densité maximale moyenne de la journée trouvée lors du contrôle de réception de l'enrobé, multipliée par 100.

- Acceptation d'un lot

Si après ajustement de la compaction suite aux résultats en laboratoire celle-ci tombe sous 92 % P.M., le mélange fera l'objet de carottage au chantier (si l'entrepreneur désire contester les résultats) sinon le pavage fera l'objet d'une retenue permanente. Pour éviter ce type de problème, il est de la responsabilité de l'entrepreneur de fournir une formule de mélange représentative et récente. Également, il serait bien de viser le maximum de compaction possible au chantier au lieu d'arrêter à un 93 % demandé pour éviter des pénalités inutiles.

Si la valeur moyenne de la compacité de la journée tombe sous l'exigence de 92,0 % après ajustement, le surveillant avise l'entrepreneur par écrit, en l'informant qu'une réévaluation de la compacité sera effectuée au moyen de trois (3) éprouvettes prélevées par carottage qui couvrent la superficie d'enrobé posé durant cette journée et dont l'emplacement est jugé de façon aléatoire.

Le pourcentage de compacité du revêtement est le rapport de la densité brute de la carotte prélevée sur la route et de la densité maximale moyenne de la journée trouvée lors du contrôle de réception, multipliée par 100.

Les essais de la densité brute des éprouvettes sont effectués au laboratoire du maître de l'ouvrage selon la méthode d'essai LC 26-040 du ministère des Transports.

L'entrepreneur peut déléguer à ses frais un observateur lors de l'échantillonnage et l'exécution des essais, et tout commentaire sur une procédure jugée défectueuse doit être signifié sur le champ, et tout cas de divergence doit être porté à l'attention du surveillant.

Si la moyenne de ces trois (3) mesures de la compacité au moyen d'éprouvettes prélevées par carottage tombe de plus de 1,0 % sous l'exigence minimale de compacité de 93,0 %, l'enrobé posé cette journée est jugé défectueux et fera l'objet d'une retenue permanente.

Si la moyenne de ces trois (3) mesures de la compacité au moyen d'éprouvette prélevée par carottage tombe de plus de 4,0 % sous l'exigence de compacité de 93,0 %, l'enrobé est rejeté et les travaux de pavage doivent être recommencés.

Les coûts inhérents à cette évaluation sont aux frais du maître de l'ouvrage si le résultat final devait être conforme à la compacité demandée de 93%. Dans le cas où le résultat demeure non conforme à l'exigence de 93%, ces coûts seront retenus du décompte de l'entrepreneur, en plus de la pénalité applicable.

2. Autres précisions ou modifications à apporter au CCDG dernière édition :

- Article 13.1 – Préparation de la surface

En plus des spécifications de l'article 13.1 du CCDG, l'entrepreneur doit procéder à la vérification des profils longitudinaux et transversaux et transmettre au surveillant le résultat de ses vérifications (support papier) attestant qu'il est conforme aux plans et devis.

- Article 13.3.4 – Mise en œuvre

En plus des prescriptions de l'article 13.3.4 du CCDG dernière édition, l'entrepreneur doit considérer qu'aucun revêtement souple préparé et posé à chaud n'est mis en place après le 15 octobre sans une autorisation écrite du surveillant.

- Article 13.3.4.3 – Joints

La construction des joints longitudinaux est soumise aux exigences suivantes :

- En plus de l'exigence de la 1re phrase du 4e paragraphe de l'article 13.3.4.3 du CCDG, lorsque la température est inférieure à 10° C, le joint doit être chauffé au moyen d'un équipement approprié (de type infrarouge ou l'équivalent). Le chauffage par flamme directe est strictement interdit.
- Lors du chauffage du joint, l'entrepreneur doit apporter une attention particulière pour éviter un durcissement du bitume et d'affecter la basse température de service du bitume.
- Compacité du joint longitudinal

L'entrepreneur doit porter une attention toute particulière à la réalisation des joints longitudinaux de manière à ce que la compacité du joint longitudinal entre les bandes d'enrobé soit conforme et comparable à la compacité obtenue sur l'enrobé adjacent.

À la suite de la pose de la première bande d'enrobé, la surface des premiers trente centimètres le long du joint central, du côté de la deuxième bande d'enrobé et des bandes subséquentes, fait l'objet d'un suivi spécial.

Le surveillant relève dans les premiers cent mètres, à moins de trente centimètres du joint et du côté de la deuxième bande (et des subséquentes), à l'aide d'un nucléodensimètre, la compacité de l'enrobé bitumineux fraîchement cylindré. Si la compacité mesurée est au-dessus de 90 %, la cadence subséquente de lecture se fait aux 250 mètres. Si la compacité est inférieure à 90 %, l'entrepreneur est avisé et doit prendre les mesures pour atteindre la compacité requise.

Dans le cas de non-conformité à la première lecture, le surveillant effectue une deuxième lecture dans les 125 mètres suivants la première lecture, toujours à moins de trente centimètres du joint. Si cette deuxième lecture donne encore un résultat inférieur à 90 %, le surveillant marque l'endroit et une carotte est prélevée pour déterminer la compacité selon la méthode d'essai LC 26-045.

La confirmation d'une compacité inférieure à 90 % de cette carotte entraîne une retenue permanente de mille dollars (1 000 \$). Cette procédure est répétée à tous les 250 mètres et chaque non-conformité fait l'objet d'une retenue additionnelle de mille dollars (1 000 \$).

Mode de paiement

En plus des prescriptions de l'article 13.3.5.4 du CCDG, le prix de l'enrobé inclut les frais inhérents de chauffage des joints décrits ci-dessus.

- Article 13.4 – Rechargement et mise en forme des accotements en matériaux granulaires après asphaltage

Cet article s'applique. Le prix du rechargement est inclus à l'article de la fondation supérieure.

- Article 13.3.5.4 – Enrobé- mode de paiement

En complément de ce qui est indiqué à l'article 13.3.5.4 du CCDG dernière édition, le prix unitaire à la tonne d'enrobé comprend en plus: la fourniture et le transport à la centrale du bitume, l'opération d'un système électronique complet pour la pesée, le liant d'accrochage, la signalisation, le chauffage des joints si requis, les coins de pavage et leur enlèvement l'année suivante, l'ajustement des ouvrages existants ainsi que toutes dépenses incidentes.

Garantie supplémentaire pour un enrobé défectueux sur le critère du % de vides

Si l'analyse des deux (2) échantillons de l'enrobé indique le non-respect du critère de % de vides du MTQ, une garantie de 5 ans sera exigée conjointement de la part de l'entrepreneur général et du fournisseur de béton bitumineux en faveur du maître de l'ouvrage. Cette garantie est distincte et est supplémentaire à celles déjà prévues au contrat liant l'entrepreneur général avec le maître de l'ouvrage. La garantie de 5 ans couvrira tous les frais de réparation rendus nécessaires suite à un comportement anormal relié à un pourcentage de vides déficient.

Équipements de pesée

Pour les quantités d'enrobé bitumineux du présent contrat, l'entrepreneur doit fournir un équipement de pesée et l'opérer (fournir le peseur) selon les spécifications du devis.

Mode de paiement :

Le coût de l'équipement de pesée et l'opérer (fournir le peseur) ne fait pas l'objet d'un article spécifique au bordereau de soumission et doit être réparti sur l'ensemble du projet des travaux de pavage.

Taux de pose

L'entrepreneur est responsable du contrôle du taux de pose et doit prendre toutes les mesures nécessaires à son suivi. Le surveillant vérifie quotidiennement cette valeur. Un écart de 5 % est accepté par le surveillant. Toute production journalière supérieure à cet écart n'est pas payée alors que celle en deçà de cet écart est déduite du tonnage posé et fait l'objet d'une retenue permanente.

Travaux connexes

Préalablement à la pose de la deuxième couche de pavage, l'été de l'année qui suit celle pendant laquelle les travaux du présent contrat sont réalisés, à moins d'indication contraire au cahier des clauses administratives particulières et/ou à la formule de soumission, la couche de base de béton bitumineux devra être nettoyée et un liant d'accrochage ou d'imprégnation sera étendu

selon le taux spécifié au CCDG. Ces travaux connexes sont inclus dans le prix à la tonne prévu pour la couche de surface.

ÉCARTS TOLÉRABLES (E_t) ET ÉCARTS CRITIQUES (E_c) À LA FORMULE POUR LES CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES EN FONCTION DES TYPES D'ENROBÉS ET DU NOMBRE (N) D'ÉCHANTILLONS CONSTITUANT LE LOT

ENROBÉ						
Caractéristique Principale	Type d'enrobé	E_t pour N=5	E_t pour N=4	E_t pour N=3	E_t pour N=2	E_c
Passant 5 mm	GB-20	4,8	5,4	6,2	7,6	10,0
	ESG-14	3,7	4,1	4,8	5,8	8,0
	ESG-10, EC-10 et CH-10	3,3	3,7	4,3	5,2	7,0
Passant 80 μ m	Tous les enrobés	0,8	0,9	1,0	1,2	1,7
Total granulométrique	GB-20 et ESG-14	19	21	24	30	40
	ESG-10, EC-10 et CH-10	14	16	18	22	30
Bitume	Tous les enrobés	0,24	0,27	0,31	0,38	0,5

COMPACITÉ DU REVÊTEMENT						
	Type d'enrobé	N=6	N=4	N=3	N=2	E_c
Compacité du revêtement	GB-20	0,8	1,1	1,2	1,4	4,0
	ESG-14, ESG-10, EC-10 et CH-10	1,0	1,3	1,4	1,6	4,0

- Note 1 : Pour la compacité, les écarts tolérables et critiques sont appliqués à l'exigence minimal de 93%.
- Note 2 : Les écarts tolérables et critiques s'appliquent à la valeur moyenne du lot par rapport à la formule du mélange.
- Note 3 : La valeur des écarts indiqués est exprimée en pourcentage.

3.3 MÉCANIQUE MUNICIPALE

La section « Mécanique Municipale » comprend les subdivisions suivantes :

- 18000 – Généralités
- 18005 – Essais et mise en route
- 18010 - Identification des équipements et de la tuyauterie
- 18020 - Tuyauterie et accessoires
- 18050 - Pompes et accessoires
- 18100 – Aménagement des puits
- 18200 – Systèmes de traitement
- 18300 - Contrôles et télémétrie

MÉCANIQUE MUNICIPALE

SECTION « 18000 »

GÉNÉRALITÉS

Table des matières

1.	TRAVAUX	1
1.1	Portée des travaux	1
1.2	Implications de la Loi C-65.1 (Contrats des organismes publics)	2
1.3	Ordonnancement des travaux.....	2
1.4	Norme NSF/ANSI 61, compatibilité avec l'eau potable	3
1.5	Maintien des services	3
1.6	Santé et sécurité	3
2.	GÉNÉRALITÉS.....	4
2.1	Ouvrages connexes	4
2.2	Codes et normes	4
2.3	Données à fournir.....	5
2.4	Livraison, entreposage et manutention	5
2.5	Conditions prévalant au site	6
2.6	Ajustements, calibration, essais.....	6
2.7	Formation	6
3.	PRODUITS	7
3.1	Matériaux	7
3.2	Accouplements	7
3.3	Boulons et boulons d'ancrage.....	7
3.4	Attaches et supports.....	8
3.5	Outils spéciaux et trousse d'entretien	8
4.	EXÉCUTION	8
4.1	Bases et butées en béton	8
4.2	Mise en place	9
4.3	Traverse de mur.....	12
4.4	Nettoyage des conduites	14
4.5	Mise en marche initiale.....	14
4.6	Vérification de l'alignement.....	15
4.7	Goupillage	15
4.8	Identification.....	15
4.9	Protection des équipements après l'installation	15

1. TRAVAUX

1.1 PORTÉE DES TRAVAUX

Cette section s'applique à toutes les divisions de la présente section 18000.

Les travaux de la présente section sont exécutés aux principaux sites suivants :

- .1 Nouveau poste de traitement et les fosses de rétention (lavage et domestique)
- .2 Chambre de vannes du réservoir
- .3 Puits P-1, IV-2 et leur chambre de vannes

Les travaux décrits dans la présente section comprennent sans s'y limiter : la fourniture, la livraison, l'installation, les services au chantier, les matériaux, le matériel, la mise en route, les ajustements, la calibration, les essais, les rapports, les manuels d'entretien et d'opération, les garanties, etc. requis.

De façon sommaire, ils peuvent être décrits comme ci-après, sans toutefois s'y limiter :

- .1 Toutes les tuyauteries intérieures, les pièces spéciales, les joints, les raccords, les vannes, etc., dans les bâtiments, les fosses, les regards, dans les puits jusqu'à ± 1000 mm à l'extérieur à moins d'indications contraires aux plans. Les tuyauteries et spéciaux souterrains et/ou sous les dalles font partie des travaux jusqu'aux raccordements montrés aux plans. **Les excavations, raccordements extérieurs, remblais, compaction font partie des travaux généraux.**
- .2 Les vannes de contrôle et leurs accessoires.
- .3 Les pompes et leurs accessoires, etc.
- .4 Systèmes d'enlèvement du manganèse, fer et sulfures complets avec accessoires.
- .5 Les systèmes d'analyse et enregistrement en continu incluant les pompes d'échantillonnage (lorsque requis) et leurs accessoires.
- .6 Les systèmes de dosage complets et accessoires pour le chlore, le permanganate de potassium et le bisulfite de sodium, lorsque requis.
- .7 Les divers accessoires tels que débitmètres, transmetteurs de pression, manomètres, purgeurs d'air, etc. et leurs accessoires.
- .8 Les systèmes de contrôle, panneaux de contrôle, etc.
- .9 Les supports et ancrages des tuyauteries, équipements mécaniques, etc.
- .10 Les menues pièces nécessaires à la réalisation des travaux.
- .11 Identification des tuyauteries et des équipements (pompes, vannes, etc.).
- .12 Tous les matériaux, matériel, main-d'œuvre, etc. nécessaires à la réalisation des travaux.
- .13 Tous les essais, ajustement, calibration, mise en route initiale, période de rodage, mise en route générale, instructions des opérateurs, manuels d'entretien et d'opération, etc.
- .14 La coordination avec les autres disciplines.
- .15 Tous autres tâches et matériaux requis afin d'atteindre les objectifs du projet.

1.2 IMPLICATIONS DE LA LOI C-65.1 (CONTRATS DES ORGANISMES PUBLICS)

L'AMP (Autorité des marchés publics) considère qu'un organisme public doit privilégier la rédaction des spécifications techniques en termes de performance et d'exigences fonctionnelles, puisque l'utilisation d'un nom commercial à laquelle la mention « ou l'équivalent » est ajoutée n'est permise qu'à titre d'exception seulement.

En conséquence, dans le présent document, l'utilisation de « noms commerciaux » sera utilisée uniquement afin d'informer l'entrepreneur des équipements les plus conventionnels pour le type d'installation en cause. L'entrepreneur pourra évidemment proposer des marques et modèles différents en s'assurant que les équipements proposés permettront de rencontrer les objectifs du projet, et ce, à l'intérieur des obligations de la Loi C-65.1.

1.3 ORDONNANCEMENT DES TRAVAUX

Mise en contexte

Le système d'alimentation en eau potable de la municipalité se compose actuellement d'une source d'eau de surface. Après avoir transité dans un poste de traitement comprenant un système de chloration et un poste de pompage, l'eau traitée est ensuite dirigée dans le réseau et un réservoir circulaire hors-sol.

Le présent projet proposé pour la municipalité comprendra désormais :

Un nouveau poste de traitement pour l'eau des puits P-1 et IV-2 comprenant un filtre au sable vert pour l'enlèvement du manganèse, du fer et des sulfures, un système de dosage du permanganate de potassium, un système de dosage de chlore et un système de dosage de bisulfite de sodium, une conduite de CT, un système d'analyse en continu, etc.

État des lieux

Considérant que ces travaux seront exécutés à travers et à partir d'équipements existants, l'entrepreneur, avant d'élaborer sa soumission, devra se rendre sur les lieux afin d'évaluer, de mesurer et de relever tous les obstacles potentiels au bon déroulement des travaux et aussi pour prendre connaissance suffisamment de l'état des lieux.

Sa soumission devra donc tenir compte des conditions observées et présentes à chacun des sites.

Après l'ouverture de sa soumission, aucun dédommagement monétaire ne sera accordé à l'entrepreneur ou à ses sous-traitants en raison d'omissions ou d'imprécisions aux plans ou dans le devis ou pour des travaux à effectuer de nuit de même que pour des conditions d'opération particulières à maintenir durant les travaux.

Les travaux devront être séquencés de façon à ce que la distribution et l'alimentation en eau potable actuelle soient maintenues en tout temps.

L'entrepreneur devra donc prendre toutes les mesures nécessaires afin que la construction du nouveau poste de traitement puisse s'effectuer sans interrompre l'alimentation actuelle et la distribution.

Précautions générales à prendre lors des travaux

L'entrepreneur devra minimiser les pertes et durées d'interruption lors des travaux de raccordement.

Au réservoir, l'approvisionnement, la distribution et la protection incendie devront être maintenus durant tous les travaux. Tous les travaux prévus sur les équipements existants devront être effectués en séquences afin que les conditions d'opération soient conservées. Si des opérations spéciales sont nécessaires, l'entrepreneur devra en inclure le prix dans sa soumission.

Il devra y avoir une parfaite coordination entre chacune des divisions afin que leurs travaux respectifs soient parfaitement synchronisés.

1.4 NORME NSF/ANSI 61, COMPATIBILITÉ AVEC L'EAU POTABLE

La norme NSF/ ANSI 61 établit les exigences minimales quant aux effets sur la santé dus aux contacts des matériaux, des produits ou des systèmes avec l'eau potable, ainsi que les produits chimiques servant au traitement de cette eau.

Par conséquent, tous les équipements en contact avec l'eau potable fournis dans le cadre du présent projet devront posséder la certification correspondante.

1.5 MAINTIEN DES SERVICES

EAU POTABLE

L'entrepreneur devra s'assurer de maintenir les services existants de production et de distribution de l'eau potable en tout temps. Aucune interruption des services non-autorisée ne sera tolérée. Ce dernier devra prévoir un système d'alimentation temporaire, si requis. L'entrepreneur devra aviser au moins une semaine à l'avance le consultant lorsqu'une intervention nécessitant l'arrêt de la production/distribution d'eau potable sera requise.

1.6 SANTÉ ET SÉCURITÉ

En ce qui a trait à la santé et la sécurité lors des travaux de construction, de rénovation, de vérification ou de mise en opération, l'entrepreneur retenu se doit de respecter la loi et le règlement sur la santé et la sécurité du Québec et de toutes autres lois ou directives en vigueur.

L'entrepreneur est responsable des mesures touchant à la santé et la sécurité sur le ou les lieux de travail. L'entrepreneur doit s'assurer que son personnel et ses sous-traitants ont les connaissances et les équipements nécessaires assurant leur protection personnelle.

L'entrepreneur doit aviser toutes les personnes ayant accès aux lieux des travaux des règles à suivre. L'entrepreneur doit ensuite se conformer aux directives et aux procédures en vigueur à la Ville pour les travaux en espaces clos ainsi que pour les travaux nécessitant du cadenassage.

Avant d'entreprendre les travaux, l'entrepreneur doit tenir une réunion de chantier, à laquelle devront être présents son personnel, ses sous-traitants ainsi que le représentant de la Ville.

2. GÉNÉRALITÉS

2.1 OUVRAGES CONNEXES

Pour les travaux décrits dans cette section, l'entrepreneur doit se référer à tous les plans et à toutes les sections du présent devis.

Les plans et les clauses techniques particulières ont priorité sur les clauses techniques générales.

2.2 CODES ET NORMES

Toutes les fois que ce devis ou des plans demandent ou décrivent des matériaux ou une construction de meilleure qualité ou plus solide que requise par les codes applicables, les lois ou les règlements, le devis et les plans ont priorité.

L'entrepreneur doit fournir tout matériau ou travail supplémentaire pour respecter les codes, lois ou règlements, sans coût supplémentaire même si ce travail n'est pas mentionné dans le devis ou n'apparaît pas sur les dessins. Tout ce qui, dans le devis ou sur les dessins, ne se conforme pas aux codes, lois et règlements n'est pas considéré comme étant autorisé.

D'une façon générale et non limitative, la version la plus récente des codes et normes publiés par les organismes suivants s'applique au présent contrat. De plus, en cas de conflit, les prescriptions les plus sévères doivent être respectées.

- .1 Association Canadienne de Normalisation (ACNOR).
- .2 Association des Manufacturiers d'Équipement Électrique du Canada (AMEEC).
- .3 Code de l'American National Standards Institute (ANSI).
- .4 American Standard Association (ASA).
- .5 Code de l'American Society of Mechanical Engineers (ASME).
- .6 American Society for Testing Materials (ASTM).
- .7 American Water Works Association (AWWA).
- .8 Normes du Bureau des Examineurs des Électriciens (BEE).
- .9 Normes du Bureau de Normalisation du Québec (BNQ).
- .10 Normes du Code Canadien de l'Électricité (Québec).
- .11 Code National du Bâtiment du Canada (CNB).
- .12 Canadian Standards Association (CSA).
- .13 Canadian Welding Society (CWS).
- .14 Mine Safety and Health Association (MSHA).
- .15 Manufacturers Standardization Society (MSS).
- .16 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).
- .17 National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH).
- .18 Office des Normes Générales du Canada (ONGC).
- .19 Steel Structures Painting Council (SSPC).
- .20 Underwriters Laboratory (UL).

2.3 DONNÉES À FOURNIR

Dessins d'atelier

Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques conformément aux clauses administratives générales et particulières.

Fournir les documents suivants relativement à tout équipement soumissionné dont le délai de livraison est non négligeable, le tout afin d'éviter un retard considérable en cas de non-compatibilité en chantier :

- .1 Des dessins donnant clairement la nature des matériaux utilisés, les principales caractéristiques, les dimensions essentielles, etc.
- .2 Des dessins montrant clairement les agencements proposés et les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien.
- .3 Des dessins de détails de socles, des attaches et supports et des boulons d'ancrage.
- .4 Accompagner les dessins de tout diagramme, graphique, détail, description, échantillon, permettant de vérifier l'aspect, la qualité, le rendement et la durabilité de l'équipement proposé.
- .5 Identifier tous les documents soumis pour le projet en cours.
- .6 Indiquer le nom du projet, de l'entrepreneur, du fournisseur, la date et référer à un numéro d'item du devis ou à un détail aux plans.

Manuel d'instructions

Fournir les manuels d'instructions en français avant la réception au site. Ces manuels doivent inclure toutes les informations requises à la manutention, à la protection, à l'entreposage au site, à l'installation, à la calibration, à la mise en route de l'équipement et à la préparation des lieux.

Manuel d'opération et d'entretien

Fournir les fiches d'opération et d'entretien à être incorporées au manuel d'opération et d'entretien, en conformité avec les clauses administratives générales et particulières.

2.4 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

Emballage et expédition

Emballer tous les équipements de manière à assurer une protection maximale durant le transport.

Pendant le transport, protéger les équipements contre les chocs et les intempéries.

Réception au site

Décharger les équipements dans leur emballage et selon les recommandations du manufacturier.

Manipuler les équipements avec soin et s'assurer que les moyens utilisés ne détériorent aucune pièce d'équipement ni n'abîment les revêtements de protection.

Entreposage et protection

À la réception, chaque équipement doit être inspecté minutieusement pour déceler tout dommage qui aurait pu être causé durant la manutention et le transport.

Chaque équipement doit être entreposé dans un endroit sec et à l'abri des intempéries selon les recommandations du manufacturier. Les équipements doivent demeurer dans leur emballage original ou sur leurs supports de transport. Ces emballages et supports doivent être réparés s'ils ont été endommagés.

Les équipements avec des ouvertures tels que pompes, surpresseurs, ventilateurs, etc. doivent avoir ces ouvertures bouchées pour éviter l'entrée de saletés et de corps étrangers qui pourraient endommager l'intérieur de ces équipements.

Chaque équipement doit être inspecté à son lieu d'entreposage chaque semaine et les équipements tournants doivent être tournés régulièrement.

Les arbres et les surfaces usinées doivent être protégés de la corrosion par une couche d'huile spéciale.

2.5 CONDITIONS PRÉVALANT AU SITE

Mesures au chantier

Ne prendre aucune dimension à l'échelle sur les plans. Les plans indiquent d'une façon générale l'emplacement des équipements et conduites et ne sont pas des dessins d'exécution.

Examiner et vérifier sur le chantier toutes les dimensions, tous les emplacements et les conditions se rapportant au travail.

Se rendre compte des obstructions, de niveaux à maintenir et des endroits où doit passer la tuyauterie.

2.6 AJUSTEMENTS, CALIBRATION, ESSAIS

Tous les ajustements, calibration, mise en route et essais doivent être effectués sur les appareils et équipements afin d'assurer un bon fonctionnement de l'ensemble des systèmes, constituant la mise en route initiale précédant la période de rodage.

Durant cette période de rodage (4 semaines) et/ou à la fin de celle-ci, tout doit être revérifié, ajusté, calibré, etc., et alors la mise en route générale pourra être réalisée ainsi que les séances de formation.

Avant de procéder à la mise en route générale, l'entrepreneur devra s'assurer de réaliser tous les essais demandés. Pour ce faire, il devra se référer à la section 18005 intitulée « Essais et mise en route ».

2.7 FORMATION

L'Entrepreneur doit procéder à l'instruction de l'opérateur en deux (2) séances d'une durée minimale de **quatre (4) heures**.

L'Entrepreneur devra au préalable faire approuver son programme de formation par l'ingénieur. Le rapport devra être signé par l'opérateur et par le formateur à la fin de la séance.

3. PRODUITS

3.1 MATÉRIAUX

En tout temps, les matériaux et équipements utilisés doivent être neufs.

Tous les matériaux en contact avec les eaux usées doivent être résistants à la corrosion. Une confirmation écrite à cet effet doit être présentée sur demande au maître d'œuvre, si celui-ci le juge nécessaire.

La tuyauterie et tous les accessoires et supports doivent être conçus pour résister aux contraintes dues aux pressions d'opération normales et occasionnelles (notamment lors des essais), à leur poids propre et à celui des liquides transportés, aux poussées d'Archimède, ainsi qu'à tous autres efforts reliés à l'usage, à l'exploitation et à l'entretien des équipements.

3.2 ACCOUPLEMENTS

Fournir et installer des joints flexibles partout où ils sont indiqués sur les plans, en vue de permettre un démontage facile de la tuyauterie et de ses accessoires.

3.3 BOULONS ET BOULONS D'ANCRAGE

Fournir et installer tous les boulons et boulons d'ancrage requis pour l'installation adéquate de tous les équipements, tuyauteries, vannes, accessoires, supports et autres éléments à installer pour la mise en place et l'opération des équipements.

Les boulons d'attache doivent être de haute résistance et de la meilleure qualité.

Les boulons avec tiges et écrous doivent être complets, toutes les composantes devant être en acier inoxydable 304, ASTM A-240.

Si les boulons sont en acier galvanisé, ils doivent de plus être conformes à la norme ASTM A-325 ou ACNOR G-164. Les tiges, boulons et écrous doivent être plaqués au zinc par électro galvanisation.

Qu'ils soient en acier inoxydable ou en acier galvanisé, en tout temps, les boulons doivent être bien adaptés à l'usage et de capacité suffisante.

Les filets de tous les boulons doivent être recouverts juste avant l'installation d'un enduit de type « Never-seez - Pure nickel special grade ».

Sauf indication contraire, utiliser des écrous hexagonaux pour le serrage des boulons.

Des rondelles de même matériau doivent être installées sous tous les écrous et têtes de boulons dans le cas de trous entaillés (« slotted holes »).

3.4 ATTACHES ET SUPPORTS

Tous les attaches et supports doivent être conçus, sélectionnés et installés selon les standards et sections suivants :

- .1 MSS-SP-89-1985 : Pipe hangers and supports : Fabrication and installation practices.
- .2 MSS-SP-69-1983 : Pipe hangers and supports : Selection and application.
- .3 MSS-SP-58-1988 : Pipe hangers and supports : Materials, design and manufacture.
- .4 Produit accepté : Grinnel.

Les supports sont en acier galvanisé ASTM A-325, sauf ceux pouvant entrer en contact avec le chlore en cas de fuite qui sont en acier inoxydable 304.

Des étriers de suspension et des supports adéquats et en nombre suffisant doivent être fournis pour toute la tuyauterie et tous les accessoires, qu'ils soient indiqués ou non sur les dessins. Cette exigence englobe tous supports additionnels qui pourraient être requis pour supprimer les vibrations après la mise en service des équipements. Ceux indiqués aux plans ne sont qu'un minimum requis.

Prévoir tous les supports et attaches permanents et temporaires, requis pour réaliser les tests d'étanchéité à l'eau si requis.

Entre les supports et toute tuyauterie, fournir et installer une garniture en néoprène de largeur et d'épaisseur suffisante pour éviter tout contact direct entre les supports et la tuyauterie.

En général, les supports doivent être ajustables pour un alignement de la tuyauterie.

3.5 OUTILS SPÉCIAUX ET TROUSSES D'ENTRETIEN

Lorsque requis, fournir un ensemble complet d'outils spéciaux nécessaires aux ajustements, à l'opération et à la maintenance des équipements. On considère comme outils spéciaux ceux dont l'usage est limité et qui ne sont pas disponibles normalement, ces outils étant nécessaires pour des équipements particuliers.

La liste des outils spéciaux fournis doit être jointe au manuel d'opération.

4. EXÉCUTION

4.1 BASES ET BUTÉES EN BÉTON

Tous les ouvrages en béton, bases, coulis, butées, etc. servant à soutenir et/ou ancrer les équipements et les tuyauteries font partie de la section « Travaux généraux ».

Toutefois, leur conception, leurs dimensions et leurs méthodes particulières de finition notées dans la présente division doivent être considérées et coordonnées entre les différentes divisions.

Toutes les dimensions doivent être établies par la présente section en tenant compte des plans d'atelier des équipements.

Tous les ancrages à insérer dans les bases font partie de la présente division.

Vérification

Avant même la fabrication des bases de béton (ou autre), sur lesquelles doivent reposer des équipements, obtenir des fournisseurs de ces équipements une copie reproductible certifiée des dessins de chaque équipement. Ces dessins sont nécessaires pour le dimensionnement exact des bases, pour la localisation des boulons d'ancrage et pour acheminer correctement la tuyauterie.

Préparation des surfaces

Avant de placer l'équipement en place, nettoyer la base de béton pour enlever le béton défectueux et la laitance, de façon à obtenir une surface rugueuse pour une bonne adhérence du coulis.

Débarrasser la surface de toute tache d'huile, de graisse, de saleté et de particules détachées.

Les boulons d'ancrages, qui ont été placés dans le béton lors de la coulée, doivent être nettoyés, inspectés et réparés s'ils ont été endommagés.

Dans le cas où les boulons d'ancrage sont installés dans un manchon, ces derniers doivent être nettoyés et débarrassés de toutes obstructions pouvant nuire à l'insertion du coulis.

4.2 MISE EN PLACE

Préparation des surfaces

Avant de débuter l'installation de chacun des équipements, vérifier sur le site d'entreposage que toutes les composantes ont été livrées et que chaque équipement est en parfaite condition avant de le transporter à son emplacement final.

Rapporter au représentant du maître d'œuvre, tous dommages ou défauts à l'équipement.

Si l'équipement nécessite des réparations ou modifications, celles-ci doivent être exécutées avant de transporter l'équipement à son site d'installation.

Exigences générales d'installation

Des rondelles plates doivent être installées sous chaque écrou et sous chaque tête de boulon lorsqu'ils sont installés dans un trou oblong.

Des rondelles en coin doivent être utilisées sur des surfaces inclinées, telles que les semelles de profilés structuraux.

Lorsque des équipements sont boulonnés à des châssis ou des structures, la tête des boulons doit être sur le dessus des membrures de fixation, pour éviter que le boulon s'enlève de lui-même s'il y a perte de l'écrou.

Après serrage, la saillie des boulons au-delà des écrous doit être d'au moins deux (2) filets exposés, sans dépasser la valeur d'un diamètre.

Les vis, les écrous et les clavettes doivent être recouverts d'un produit antigrippage avant l'installation.

Les équipements ne doivent pas être modifiés ni réparés. Aucun soudage ni coupage au chalumeau sur aucune pièce n'est permis sans l'autorisation écrite du représentant du maître d'œuvre.

Sauf indications contraires, les accouplements doivent être installés pour avoir la face à égalité avec l'extrémité de l'arbre. Les poulies et les roues d'entrée doivent être montées, pour que l'arbre sorte du moyeu d'au moins 6 mm.

Les raccords de la tuyauterie de service doivent être bien visibles.

Lorsque les exigences de cette section et les instructions du fabricant concernant l'installation d'équipement sont en contradiction, les plus sévères s'appliquent.

Séquence d'installation

Afin de s'assurer que chaque étape de l'installation soit complétée par l'entrepreneur et qu'elle ait été inspectée par le représentant du maître d'œuvre avant le début de la prochaine étape, celui-ci doit tenir à jour un registre d'installation des équipements.

Ce registre doit être signé conjointement par l'entrepreneur et le représentant du maître d'œuvre lorsque chaque étape a été complétée et inspectée et que les travaux ont été approuvés.

L'entrepreneur doit aviser le représentant du maître d'œuvre à chaque fois qu'une étape est complétée afin qu'elle soit acceptée.

Première étape – Installation :

- .1 Installer tous les équipements mécaniques identifiés dans le présent document, à l'endroit montré aux plans et selon les instructions et recommandations des manufacturiers respectifs.
- .2 Assembler et ajuster toutes les composantes des équipements selon les recommandations contenues dans les manuels d'installation des manufacturiers.

Deuxième étape - Mise au niveau :

- .1 Le nivellement des équipements à l'élévation indiquée sur les dessins doit être fait à l'aide de cales de différentes épaisseurs. La dimension et la localisation des cales doivent être approuvées par le représentant du maître d'œuvre et ces cales doivent être suffisamment grandes pour avoir une surface portante adéquate.
- .2 Utiliser autant que possible, des cales d'une seule pièce. En aucun cas des cales plus minces que 3 mm ne doivent être empilées sur une épaisseur de plus de 5 mm.

Troisième étape - Mise en place du coulis :

- .1 Avant de débiter la mise en place du coulis, l'entrepreneur doit s'assurer que la surface ait été correctement préparée et qu'elle soit propre et libre de particules détachées. La surface pour l'application du coulis doit être saturée d'eau. Toute l'eau résiduelle doit être enlevée avant la mise en place du coulis.
- .2 L'entrepreneur doit soumettre pour approbation la marque et le type de coulis qu'il prévoit utiliser.

- .3 Lorsque la température de l'emplacement où le coulis doit être installé est inférieure à 5 °C, cet emplacement doit être fermé et chauffé suffisamment selon les recommandations du manufacturier.
- .4 Le coulis doit remplir tous les vides sous une plaque de base. Le coulis doit être amené jusqu'à la surface supérieure du bâti dans le cas d'une base ouverte.

Quatrième étape - Raccordement aux équipements :

- .1 À cette étape, la tuyauterie et les autres accessoires doivent être installés et raccordés temporairement à l'équipement.
- .2 Lorsque l'installation de la tuyauterie et des accessoires est complétée, l'accouplement à l'équipement doit être défait et l'alignement vérifié. Tout désalignement doit être corrigé sur la tuyauterie ou les accessoires, de façon à ne transmettre à l'équipement aucun effort une fois le raccordement permanent effectué. Toutes les conduites doivent être rectilignes, le tout à la satisfaction du maître d'œuvre.
- .3 Tout contact entre deux (2) métaux différents (acier-aluminium, acier inoxydable-acier, etc.) est à éviter. Dans l'éventualité où cette situation ne peut être évitée, les pièces doivent être séparées par un matériau neutre prévenant la corrosion des surfaces, tel du néoprène ou équivalent approuvé.

Cinquième étape – Alignement :

- .1 Cette étape couvre l'alignement des équipements tournants, tels que pompes et moteurs.
- .2 L'alignement doit être effectué en utilisant des jauges à cadran.
- .3 Durant l'alignement, toutes tuyauteries et accessoires doivent être détachés de l'équipement, pour éliminer les forces extérieures qui pourraient s'appliquer sur l'équipement.
- .4 L'alignement angulaire et parallèle doit rencontrer les tolérances du manufacturier et les normes applicables.
- .5 Si les raccords causent un désalignement, ceux-ci doivent être ajustés pour éliminer les forces qui causent ce désalignement.
- .6 Les poulies et les roues d'entrées doivent être alignées et parallèles.
- .7 Lorsque plus d'une courroie en « V » est utilisée pour un entraînement, celles-ci doivent être assorties l'une à l'autre.
- .8 Les chaînes et les courroies doivent être installées avec une tension respectant les exigences du fabricant.
- .9 À cette étape, les moteurs ne doivent pas être accouplés à la charge.

Sixième étape – Lubrification :

- .1 Lubrifier tous roulements, paliers, joints d'étanchéité ou autres qui possèdent un mamelon de graissage. Lorsqu'il y a des bouchons de décharge, ceux-ci doivent être enlevés avant d'effectuer la lubrification, pour éviter de créer une pression dans la cavité à graisse et pour chasser les contaminants qui peuvent s'y être accumulés.
- .2 Vérifier le niveau et la qualité de l'huile dans tous les carters d'huile.
- .3 Tous les accouplements doivent être manuellement remplis de graisse.

- .4 Fournir tous les lubrifiants nécessaires à l'installation et à la mise en marche de tous les équipements. Ces lubrifiants doivent rencontrer les exigences du fabricant de chaque équipement.

Septième étape - Vérifications électriques :

- .1 Compléter et vérifier l'installation électrique des équipements, conformément aux exigences du fournisseur.
- .2 Vérifier le sens de rotation de chaque moteur avant de le raccorder à sa charge.
- .3 Chaque moteur doit fonctionner au moins pendant quinze (15) minutes en présence du représentant du maître d'œuvre. Pendant ce temps, la température des roulements doit être mesurée fréquemment et chaque lecture, inscrite dans le registre d'installation.
- .4 Toujours en présence du représentant du maître d'œuvre, l'ampérage et le voltage de chaque moteur, fonctionnant à vide, doivent être mesurés et inscrits dans le registre d'installation des équipements.

Huitième étape - Accouplement des moteurs et gardes :

- .1 À cette étape, chaque moteur doit être accouplé à sa charge.
- .2 Lorsque l'accouplement est complété, installer les gardes fournis avec les équipements. S'il n'y a pas de garde de fourni, les fabriquer et les installer conformément aux normes applicables.

4.3 TRAVERSE DE MUR

De façon générale, les traverses de mur devront être réalisées selon les détails fournis à la figure de la page suivante :

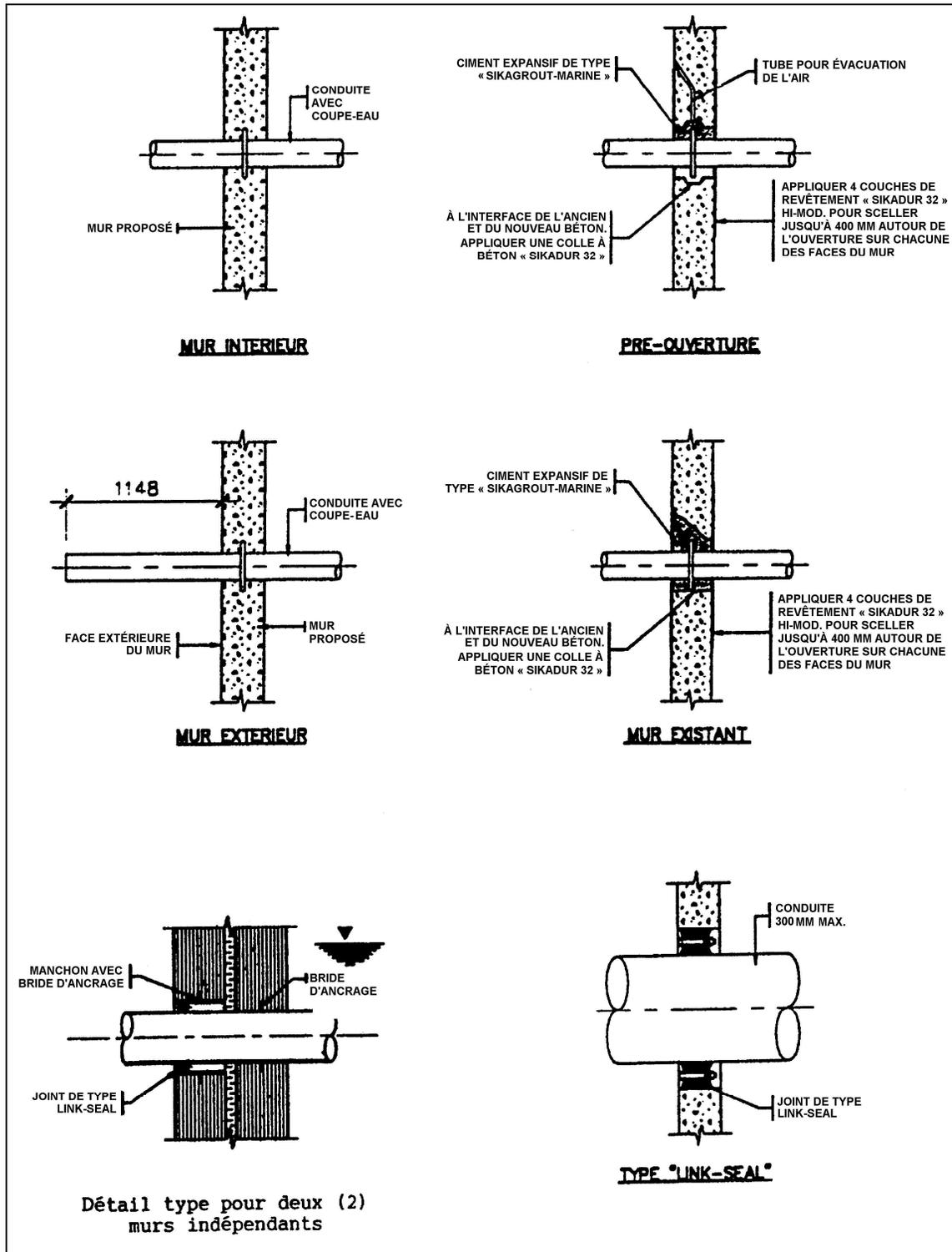


Figure 1 - Détail type : traverse de murs

4.4 NETTOYAGE DES CONDUITES

Avant d'entreprendre le nettoyage des canalisations, faire approuver par le représentant du maître d'œuvre la procédure des travaux.

Nettoyer toutes les canalisations y compris les canalisations souterraines.

Nettoyer les conduites par rinçage hydraulique ou soufflage à l'air.

Les pièces d'équipement suivantes doivent être mises de côté durant le montage ou enlevées des canalisations avant le nettoyage :

- .1 Soupapes de sûreté.
- .2 Raccords d'instruments.
- .3 Tuyaux d'entrée et de sortie de l'équipement.

Rinçage à l'eau

Le rinçage à l'eau se fait soit par gravité, soit par pompage à une vitesse suffisante pour remplir complètement les conduites et dégager les saletés. Le rinçage doit se poursuivre jusqu'à ce que, de l'avis du représentant du maître d'œuvre, la canalisation rejette un liquide propre. Les vitesses et les débits minimums sont énumérés dans le tableau suivant :

Diamètre du tuyau	Vitesse	Débit
100 mm et moins	2,5 m/s	-
150 mm	-	50 l/s
200 mm	-	65 l/s
250 mm	-	100 l/s
300 mm	-	130 l/s
350 mm et plus	1,3 m/s minimum	-

Après rinçage, désinfecter toutes les canalisations d'eau potable conformément à la norme AWWA 10601 et aux codes et règlements locaux en vigueur à l'endroit des travaux.

Une fois les essais et le nettoyage terminés et approuvés par le maître d'œuvre, enlever toute la tuyauterie temporaire et remettre en place les pièces enlevées. Fermer les soupapes pour isoler la canalisation ou le tronçon de réseau impliqué.

Lorsque le représentant du maître d'œuvre est satisfait, que toutes les exigences relatives aux essais et nettoyements ont été respectées et que toutes les pièces enlevées ont été remises en place, celui-ci doit faire une marque sur la canalisation en cause pour indiquer que les travaux sont exécutés et acceptés.

4.5 MISE EN MARCHÉ INITIALE

Avant d'entreprendre cette étape, l'installation et l'inspection de tous les instruments nécessaires au fonctionnement de l'équipement doit avoir été complétée et préalablement acceptée.

S'assurer que toute la tuyauterie de service soit correctement raccordée à l'équipement.

L'équipement doit être mis en marche et fonctionner pendant une (1) heure en présence du représentant du maître d'œuvre.

Pendant le fonctionnement, la température des roulements doit être mesurée à de fréquents intervalles pour détecter tout excès de température. Les mesures de la température doivent être inscrites dans le registre d'installation d'équipements.

Durant le fonctionnement, des mesures du voltage et de l'ampérage du moteur en charge doivent être faites et inscrites dans le registre d'installation de l'équipement.

4.6 VÉRIFICATION DE L'ALIGNEMENT

Après la mise en marche initiale, les accouplements doivent être défaits et l'alignement vérifié de nouveau.

Si nécessaire, l'alignement doit être corrigé, les accouplements refaits et les gardes de sécurité réinstallés.

4.7 GOUPILLAGE

Les équipements suivants ayant une puissance supérieure à 15 HP doivent être goupillés sur leur base :

- .1 Équipements primaires;
- .2 Réducteurs;
- .3 Moteurs.

Le goupillage doit se faire à l'aide de goupilles coniques standard munies d'un écrou extracteur. Deux (2) goupilles doivent être installées sur chaque équipement à des coins opposés en diagonale.

Pour des équipements directement accouplés, les goupilles doivent avoir un diamètre égal à la moitié du diamètre des boulons d'ancrage. Pour des équipements accouplés par courroie ou chaîne, les goupilles doivent être du même diamètre que les boulons d'ancrage.

Les goupilles doivent être suffisamment longues pour pénétrer d'au moins trois (3) diamètres dans la base des équipements. Les trous doivent être suffisamment profonds pour éviter que les goupilles n'atteignent le fond du trou.

Avant l'installation, les goupilles doivent être enduites d'une substance antigrippage.

Tous les équipements doivent être marqués d'une marque assortie avec une estampe à métaux.

4.8 IDENTIFICATION

Identifier tous les équipements conformément à la section 18010.

4.9 PROTECTION DES ÉQUIPEMENTS APRÈS L'INSTALLATION

Après l'installation, chaque équipement doit être tourné au moins une fois toutes les deux (2) semaines et la lubrification doit être vérifiée.

FIN DE LA SECTION

MÉCANIQUE MUNICIPALE

SECTION « 18005 »

ESSAIS ET MISE EN ROUTE

Table des matières

1.	PORTÉE DE L'OUVRAGE.....	1
2.	ESSAIS EN USINE.....	1
3.	ESSAIS AU CHANTIER	2
3.1	Généralités.....	2
3.2	Préparation et inspection	2
3.3	Essais de fonctionnement	2
3.4	Essais sur les équipements.....	3
4.	ESSAIS SPÉCIFIQUES AU CHANTIER.....	4
4.1	Puits d'eau brute	4
4.2	Filtres au sable vert	7
4.3	Équipements divers – eau potable	10
5.	MANUEL D'ENTRETIEN	13
5.1	Manuel d'assemblage, de fonctionnement, de manoeuvre, et d'entretien	13

1. PORTÉE DE L'OUVRAGE

Fournir des matériaux, du matériel, de la main-d'œuvre et tout ce qui est nécessaire pour démontrer que les équipements fournis et installés respectent les exigences du devis.

Les travaux de la présente section font partie intégrante de l'objet du contrat. Il est rappelé que toutes les pièces du contrat se complètent mutuellement et que celui-ci comprend des clauses administratives ainsi que des clauses techniques. La présente section ne dégage pas l'entrepreneur de sa responsabilité de réaliser tout autre essai décrit spécifiquement dans les autres sections.

L'entrepreneur doit lui-même dresser la liste des équipements qu'il aura à fournir et à installer sur le présent contrat afin de ne retenir que les essais correspondants à ceux-ci.

Les travaux de la présente section comprennent, sans s'y limiter :

1. La fourniture des protocoles d'essais.
2. La fourniture de l'échéancier des essais.
3. La réalisation de tous les essais et vérifications préalables requis pour tous les équipements installés.
4. La fourniture d'un rapport complet pour chaque série d'essais, incluant les fiches pertinentes dûment remplies avec les courbes produites avec les valeurs mesurées au chantier, etc.
5. La fourniture d'un horaire de formation ainsi que la formation elle-même.

L'entrepreneur doit prévoir que la réalisation des essais et vérifications préalables nécessite plus d'une visite au chantier. L'entrepreneur doit prévoir tous les frais requis à la réalisation des différents essais et vérifications, incluant les déplacements de son personnel ou de ses sous-traitants.

2. ESSAIS EN USINE

Le fournisseur doit s'assurer de la qualité et de la conformité des équipements requis avant leur livraison au chantier.

3. ESSAIS AU CHANTIER

3.1 GÉNÉRALITÉS

L'entrepreneur devra effectuer tous les essais généraux pertinents dans la présente section, et ce, pour chaque type d'équipement du présent projet. Il devra également effectuer tout essai supplémentaire, si requis.

3.2 PRÉPARATION ET INSPECTION

Le représentant du maître d'œuvre doit être témoin de tous les essais, et être prévenu de la date des essais à venir.

Fournir, pour l'essai final de l'équipement, tout le personnel jugé nécessaire par le maître d'œuvre pour effectuer les réglages et les réparations sur place.

Fournir et installer tous les éléments temporaires tels soupapes, brides, équipements et matériaux nécessaires pour les essais de canalisations.

3.3 ESSAIS DE FONCTIONNEMENT

Essais de pression

Préalablement à leur mise en service, soumettre à des essais hydrostatiques toutes les canalisations d'eau et d'air, conformément au paragraphe 121 du code des canalisations sous pression, ASA B31.1 et aux exigences de l'inspecteur provincial des chaudières. Les longueurs de tuyaux fabriqués en atelier, avec ou sans brides, doivent être soumises aux essais en usine avant expédition. La tuyauterie assemblée sur le chantier doit être soumise à une épreuve hydrostatique pour s'assurer de l'étanchéité des joints réalisés sur le terrain, de même que du réseau de tuyaux dans son ensemble.

Avant d'entreprendre les essais des canalisations, faire approuver par le représentant du maître d'œuvre, les procédures à suivre. Les méthodes d'ancrage temporaire et d'obturation des tuyaux sont la responsabilité de l'entrepreneur.

Prévoir sur les canalisations devant faire l'objet d'essais hydrostatiques des événements et des bris-vides temporaires aux endroits voulus. Les matériaux utilisés pour les événements doivent être compatibles à ceux du tuyau.

Les canalisations dont la pression excède les limites de pression du récipient ou de l'appareil auquel elles sont reliées doivent être isolées de ces derniers pendant l'essai de pression.

Procéder à l'essai hydrostatique de tous les éléments particuliers et assemblages de tuyaux fabriqués.

Pour les essais des conduites d'aqueduc, se référer aux clauses techniques du devis.

Lorsque des éléments de tuyau sont refusés par suite de soudures défectueuses, de mauvaise qualité du travail ou de fuites, les réparations nécessaires doivent être effectuées et le travail resoumis pour inspection avant acceptation finale. Refaire les soudures défectueuses, et ce à la satisfaction du représentant du maître d'œuvre. Les joints soudés présentant une fuite lors des épreuves sous pression doivent être soudés à nouveau et soumis à une nouvelle épreuve jusqu'à l'acceptation par le représentant du maître d'œuvre.

Une fois l'essai final terminé, effectuer dans les plus brefs délais la pose de tous les supports, suspensions et socles additionnels, de même que tous les réglages et modifications jugés nécessaires par le représentant du maître d'œuvre.

3.4 ESSAIS SUR LES ÉQUIPEMENTS

Description des travaux

Procéder aux essais de fonctionnement de tous les équipements installés. Effectuer par la suite les essais, épreuves, calibrations et vérifications de performance demandés au contrat ou prescrits par les lois et règlements et en vigueur de façon à vérifier le bon fonctionnement de tous les équipements et accessoires. Fournir tous les manuels des équipements et les fiches d'entretien préventif demandés.

Tous les essais et étalonnages décrits dans d'autres parties du devis ainsi que dans la présente partie se doivent d'être effectués avant l'acceptation provisoire des travaux.

Les travaux peuvent être sommairement décrits comme suit, sans y être limités :

- .1 Essais de fonctionnement à sec :
Vérifier
 - Rotation libre des pièces mobiles.
 - Direction de rotation.
 - Serrage des boulons.
 - Si les équipements sont prêts pour l'utilisation.
 - Raccordement électrique entre l'équipement et le démarreur.
 - Fonctionnement des boucles d'instrumentation.
 - Panneaux de contrôle divers et systèmes électriques.
 - Niveau d'huile (s'il y a lieu).
- .2 Étalonnage
 - Vérifier les courbes de rendement pratiques des équipements de pompage et autres équipements mécaniques et électriques.
- .3 Rapports d'essais
 - Soumettre les rapports d'essais et de calibration en s'assurant d'indiquer pour chacune des vérifications : la date, le type de vérification ainsi que le résultat.

4. ESSAIS SPÉCIFIQUES AU CHANTIER

4.1 PUIITS D'EAU BRUTE

1. Principe de base :

Les essais au chantier permettent de vérifier d'une part la mise en place et le bon fonctionnement du puits d'eau brute, tant au niveau de la pompe que des différents accessoires de celui-ci.

2. Aide-mémoire :

L'entrepreneur devra d'assurer d'effectuer les différentes vérifications montrées au tableau de la page suivante et de s'assurer que tous les points pertinents au présent projet soient réglés et que le poste de pompage soit pleinement fonctionnel avant la mise en route officielle. Celles-ci ne sont évidemment pas limitatives, c'est-à-dire que tout autre vérification et/ou essai requis doit être effectué.

Une fois le tableau rempli et approuvé par le surveillant de chantier, la mise en route pourra avoir lieu en compagnie des représentants de Stantec et du client.

TABLEAU RÉSUMÉ DES ESSAIS ET VÉRIFICATIONS À EFFECTUER – PUIITS D'EAU BRUTE		
DESCRIPTION	NOTES/RÉSULTATS	DATE DE RÉALISATION
Généralités		
- Vérifier:		
Il y a une bague d'étanchéité (sol imperméable) autour du tubage des puits.		
Il y a une pente éloignant les eaux de ruissellement du tubage des puits.		
Les affiches indiquant l'aire de protection immédiate du puits sont installées.		
Couvercle des puits étanche et cadenassable.		
Les fossés dans l'aire de protection des puits (s'il y a lieu) sont imperméabilisés.		
L'entrepreneur a effectué un nettoyage adéquat des lieux à la suite de ses travaux.		
La formation aux opérateurs a été effectuée.		
Mécanique de procédé		
- Vérifier:		
La position des vannes (toujours du côté accessible) et autres accessoires.		
Il y a un adaptateur à boyau permettant de purger la ligne commune à l'intérieur du bâtiment.		
La pompe est installée à la bonne profondeur.		
Le bon fonctionnement de tous les équipements mis en place.		
- Effectuer les essais suivants :		
a) Validation des débits en conditions normales:	Puits P-1	
	Puits IV-2	
b) Effectuer un test d'étanchéité du montage final (tuyauterie, vannes, clapets, etc.).		
c) Effectuer tous les essais recommandés par les différents manufacturiers.		
Contrôle et télémétrie		

TABLEAU RÉSUMÉ DES ESSAIS ET VÉRIFICATIONS À EFFECTUER – PUIITS D'EAU BRUTE		
DESCRIPTION	NOTES/RÉSULTATS	DATE DE RÉALISATION
Toutes les alarmes ont été testées et sont acheminées aux bons intervenants.		
Les flottés et les sondes ont été ajustées et leur élévation a été relevée.		
Valider que le niveau réel des sondes correspond au niveau affiché au panneau.		

4.2 FILTRES AU SABLE VERT

1. Principe de base :

Les essais au chantier permettent de vérifier d'une part la mise en place et le bon fonctionnement des filtres, tant au niveau des compartiments que des différents accessoires

2. Aide-mémoire :

L'entrepreneur devra d'assurer d'effectuer les différentes vérifications montrées au tableau de la page suivante et de s'assurer que tous les points pertinents au présent projet soient réglés et que chaque filtre soit pleinement fonctionnel avant la mise en route officielle.

Une fois le tableau rempli et approuvé par le surveillant de chantier, la mise en route pourra avoir lieu en compagnie des représentants de Stantec et du client.

TABLEAU RÉSUMÉ DES ESSAIS ET VÉRIFICATIONS À EFFECTUER – FILTRE AU SABLE VERT		
DESCRIPTION	NOTES/RÉSULTATS	DATE DE RÉALISATION
<u>Si le réservoir est vide, effectuer les étapes suivantes :</u>		
S'assurer que les valves d'isolation sont fermées		
S'assurer que le réservoir n'est pas sous pression en vérifiant la pression des manomètres.		
Ouvrir le réservoir en enlevant les couvercles des trous d'homme du haut et du bas, puis le vérifier pour s'assurer qu'il est en bon état.		
Si jugé nécessaire, nettoyer l'intérieur du réservoir.		
Vérifier le béton, le drain et l'évent du réservoir pour s'assurer qu'ils sont en bon état.		
Vérifier la distribution interne du haut pour s'assurer que toutes les composantes sont présentes, en bon état et au bon endroit (système de distribution en H et barre de support).		
Vérifier la distribution interne du bas pour s'assurer que toutes les composantes sont présentes, en bon état et au bon endroit (moyeu central et latéraux).		
Vérifier la distribution externe pour s'assurer que toutes les composantes sont présentes, en bon état et au bon endroit.		
Un filtre régulateur d'air de type FRL.		
S'assurer que le raccordement des conduites d'eau a bien été effectué.		
S'assurer que le raccordement des conduites d'air a bien été effectué.		
S'assurer que le raccordement de l'interrupteur de pression différentielle a été effectué.		
Vérifier l'armoire de commande pour s'assurer que toutes les composantes sont en bon état.		
Vérifier la boîte de jonction pour s'assurer que toutes les composantes en bon état.		
Vérifier si l'évent a été installé.		

AJUSTEMENTS DE DÉMARRAGE – FILTRE AU SABLE VERT				
PARAMÈTRES / ACTIONS	THÉORIE	SUR PLACE		
		Date	Date	Date
Débits :				
Débit de service	12 L/s			
Débit de lavage à contre-courant (par filtre)	(190 usgpm)			
Durée de 10 min.	37,9 L/s			
	(600 usgpm)			
Débit de rinçage rapide (par filtre)	12 L/s			
Durée de 10 min.	(190 usgpm)			
Lavage :				
Lavage basé sur le volume				
Fréquence des lavages				
Prise de données : *** FAIRE L'ÉCHANTILLONNAGE LORSQUE LE FILTRE EST EN FONCTION ***				
Eau brute (P0)				
Prise d'échantillon de l'eau avant traitement	Fer total			
	Mn total			
	Sulfures			
	Chlore			
	Couleur			
Eau filtrée (P2)				
Prise d'échantillon de l'eau après traitement	Fer total			
	Mn total			
	Sulfures			
	Chlore			

4.3 ÉQUIPEMENTS DIVERS – EAU POTABLE

1. Principe de base :

Les essais au chantier permettent de vérifier d'une part la mise en place et le bon fonctionnement des équipements suivants :

- Mélangeurs statiques
- Lances d'injection
- Moniteur de couleur
- Compresseur
- Assécheur d'air

2. Aide-mémoire :

L'entrepreneur devra d'assurer d'effectuer les différentes vérifications montrées au tableau de la page suivante et de s'assurer que tous les points pertinents au présent projet soient réglés et que chaque équipement soit pleinement fonctionnel avant la mise en route officielle.

Une fois le tableau rempli et approuvé par le surveillant de chantier, la mise en route pourra avoir lieu en compagnie des représentants de Stantec et du client.

TABLEAU RÉSUMÉ DES ESSAIS ET VÉRIFICATIONS À EFFECTUER – ÉQUIPEMENTS DIVERS EAU POTABLE		
DESCRIPTION	NOTES/RÉSULTATS	DATE DE RÉALISATION
ÉQUIPEMENT DIVERS		
MÉLANGEURS STATIQUES		
Localisation : entrée d'eau brute (FSV) hypochlorite de sodium : 4po (100mm) PVC		
Localisation : entrée d'eau brute (FSV) permanganate : 4po (100mm) PVC		
Localisation : sortie eau traitée hypochlorite de sodium vers CT : 6po (150mm) PVC		
Localisation : sortie UV vers CT chlore : 4po (100mm) PVC		
S'assurer qu'ils sont en bon état et installés aux bons endroits.		
Vérifier l'étanchéité.		
Vérifier installation des lances d'injection.		
LANCES D'INJECTION		
S'assurer qu'elles sont en bon état et installées aux bons endroits.		
Vérifier l'étanchéité.		
Vérifier qu'il y a assez de tube flexible pour les retirer.		
ANALYSEUR DE CHLORE, PH, TEMPÉRATURE		
Vérifier l'état général.		
Vérifier le raccordement électrique.		
Vérifier raccordement hydraulique.		
Vérifier que le point de raccordement est au retour de la conduite de CT.		

TABLEAU RÉSUMÉ DES ESSAIS ET VÉRIFICATIONS À EFFECTUER – ÉQUIPEMENTS DIVERS EAU POTABLE		
DESCRIPTION	NOTES/RÉSULTATS	DATE DE RÉALISATION
MONITEUR DE COULEUR		
Vérifier l'état général.		
Vérifier raccordement électrique.		
Vérifier raccordement hydraulique.		
Vérifier que le point de raccordement est à la sortie commune des filtres (si plusieurs filtres).		
COMPRESSEUR D'AIR		
Vérifier si les raccordements sont complétés par l'entrepreneur.		
Vérifier l'état général.		
Vérifier le bon fonctionnement.		
ASSÉCHEUR D'AIR		
Vérifier si les raccordements sont complétés par l'entrepreneur.		
Vérifier l'état général.		
Vérifier le bon fonctionnement.		

5. MANUEL D'ENTRETIEN

5.1 MANUEL D'ASSEMBLAGE, DE FONCTIONNEMENT, DE MANOEUVRE, ET D'ENTRETIEN

Lorsque l'entrepreneur met à la disposition du maître de l'ouvrage, tout ou partie, des travaux faisant l'objet du contrat en vue d'en faire prononcer la réception provisoire, il doit remettre au maître de l'ouvrage tous les manuels d'assemblage, de fonctionnement, de manœuvre, d'entretien et tous dessins conformes à l'exécution des travaux concernés qui lui sont explicitement demandés au contrat ou que le maître de l'ouvrage juge nécessaires à l'exploitation et l'entretien de ces travaux, soit principalement sans toutefois s'y limiter :

- .1 Rapport de mise en route.
- .2 Rapport des essais de vibration.
- .3 Rapport des essais de pompage (s'il y a lieu).
- .4 Rapport de calibration.
- .5 Manuel d'entretien et d'opération en français.
- .6 Plans finaux en format papier, Adobe Acrobat (*.PDF) et AutoCad (*.DWG).
- .7 Documents de garantie.
- .8 Documents confirmant l'instruction des opérateurs.
- .9 Tous autres documents pertinents au présent projet.
- .10 Etc.

Tous les documents doivent être remis au consultant, à titre de première version, en un (1) exemplaire en format électronique (***.PDF**). Après examen et acceptation de cette première version par le consultant, l'entrepreneur doit produire la version finale qu'il remet au maître de l'ouvrage en trois (3) exemplaires et une version électronique (***.PDF**). Par la suite la réception provisoire pourra être obtenue si toutes les autres exigences du contrat sont complétées.

Les manuels doivent être constitués de feuilles mobiles, format 8 1/2 po x 11 po, et reliées en cahiers à trois (3) anneaux à couverture rigide en vinyle. Ces manuels concernent spécifiquement tous les équipements vendus par les fournisseurs à l'entrepreneur et installés par celui-ci.

Chaque manuel remis au maître de l'ouvrage doit être rédigé en français ou bilingue (français et anglais). Lors de la livraison des équipements au chantier, l'entrepreneur doit s'assurer qu'il obtient du fournisseur le manuel d'assemblage, de fonctionnement, de manœuvre et d'entretien, même si ce manuel est en anglais, et tout document en anglais unilingue doit être traduit et rédigé en français avant d'être remis au maître de l'ouvrage.

Les manuels doivent être divisés en sections, tel qu'indiqué ci-dessous, et chaque section doit être identifiée clairement par un onglet étiqueté recouvert de celluloïd fixé au feuillet de division en papier rigide. Un manuel complet doit être préparé par l'entrepreneur pour chaque pièce d'équipement ou pour chaque ensemble de pièces identiques.

Les dessins conformes à l'exécution des travaux concernés sont placés en pochettes en annexe aux manuels d'assemblage, de fonctionnement, de manœuvre et d'entretien.

Le contenu de chaque manuel doit comprendre :

Une page titre identifiant

- .1 Le maître de l'ouvrage, avec l'adresse au complet.
- .2 Le nom du fournisseur, avec l'adresse au complet.

Une seconde page montrant

- .1 Identification de l'équipement (désignation et marque).
- .2 Localisation de l'équipement (poste de pompage, station d'épuration et autres).
- .3 Numéro de commande du fournisseur.
- .4 Numéro de modèle.
- .5 Numéro de série.
- .6 Dimensions générales significatives.
- .7 Date de fabrication.
- .8 Date de livraison.

Une troisième page où l'on retrouve

- .1 Une table des matières décrivant les sections du manuel, soit :
 - .1 Section « 1 » (Introduction) :
 - Généralité (dépliant du fournisseur décrivant d'équipement);
 - Description de la garantie des équipements (date, objet, durée, etc.);
 - Procédure en cas de dommages subis lors de l'expédition, manques, erreurs;
 - Entreposage des équipements, assemblés ou non.
 - .2 Section « 2 » (Installation) : (assemblage et montage des équipements) :
 - Dessins d'installation avec dimensions détaillées.
 - Consignes générales recommandées pour l'installation.
 - Consignes particulières en fonction du projet en titre.
 - Dessins d'ancrage, s'il y a lieu.
 - Raccordements électriques, s'il y a lieu, avec dessins.
 - Raccordements de mécanique et de plomberie, s'il y a lieu, avec dessins.
 - .3 Section « 3 » (Mise en marche et fonctionnement) :
 - Relation entre l'équipement concerné et les équipements connexes.
 - Consignes générales et particulières de sécurité.
 - Dessins du système de contrôle (composantes du boîtier de contrôle et description de la façade du boîtier).
 - Démarrage et arrêt.
 - Fonctionnement normal (manuel et automatique).
 - Fonctionnement anormal (guide de dépannage et consignes d'urgence).

- .4 Section « 4 » (Contrôles, asservissement et protections) :
- Asservissement à d'autres équipements.
 - Protections thermiques et autres.
 - Ajustements et calibration.
 - Signaux, alarmes et télémétrie.
 - Compteur horaire de fonctionnement.
 - Minuterie de fonctionnement.
 - Chauffage et ventilation.
- .5 Section « 5 » (Entretien préventif et correctif) :
- Nettoyage (fréquence, méthode et produits).
 - Lubrification (fréquence, méthode et produits).
 - Ajustements (fréquence, méthode et produits).
 - Liste des points à vérifier.
 - Guide de solution des problèmes.
 - Procédures à suivre en cas de bris ou réparations majeures.
- .6 Section « 6 » (Inventaire des pièces et fournitures) :
- Liste complète des pièces, avec vue éclatée de l'équipement et pièces numérotées pour identification positive.
 - Liste des pièces d'usure courant avec nom, adresse et numéro de téléphone du ou des fournisseur(s).
 - Liste des produits d'entretien avec nom, adresse et numéro de téléphone du ou des fournisseur(s).
 - Liste des spécialistes locaux à consulter pour réparation (ex. : électricien, plombier, etc.) avec nom, adresse et numéro de téléphone.
 - Inventaire des pièces et produits fournis.
- .7 Section « 7 » (Conditions spéciales) :
- Description fournie aux sections « Clauses Techniques Particulières » et « Clauses Techniques Générales ».
 - Substitutions et modifications par rapport aux sections « Clauses Techniques Particulières » et « Clauses Techniques Générales ».
 - Le contenu de chaque manuel doit être ajusté en fonction des travaux, ouvrages ou équipements spécifiés à la section « Clauses Techniques Particulières ». Cependant, les conditions du présent article doivent être respectées par l'entrepreneur quant aux sections, au principe et au format des manuels.

FIN DE LA SECTION

MÉCANIQUE MUNICIPALE

SECTION « 18010 »

IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS ET DE LA TUYAUTERIE

Table des matières

1.	GÉNÉRALITÉS.....	1
2.	PRODUITS	3
2.1	Matériaux	3
3.	EXÉCUTION	4
3.1	Identification des équipements.....	4
3.2	Identification de la tuyauterie	4
3.3	Identification de la robinetterie	4
3.4	Identifications diverses.....	4
4.	PEINTURE DES ÉQUIPEMENTS ET DES ACCESSOIRES.....	5
4.1	Acier et fonte avec enduit d'atelier.....	5
4.2	Acier galvanisé	5

1. GÉNÉRALITÉS

Identifier toutes les nouvelles pièces d'équipement pertinentes ainsi que la tuyauterie.

Cette identification doit être la même partout sur les plans, les équipements, les panneaux d'instrumentation et de contrôle, ainsi que dans le manuel d'exploitation.

Afficher les plaques, bandes, étiquettes d'identification bien en vue et ne pas les recouvrir de peinture ou autre.

Retouche de peinture des équipements et accessoires repeints détériorés et des équipements spécifiés aux autres sections de mécanique municipale.

Là où l'isolation est requise, l'identification et la peinture doivent se trouver sur l'isolant.

Pour le présent projet, les principaux items à identifier **sans toutefois s'y limiter** peuvent se décrire comme suit, ce en plus des identifications existantes sur les équipements et/accessoires :

Eau potable :

Nouveau poste de traitement

- Entrée d'eau des puits;
- Ligne eau non traitée;
- Ligne eau traitée.
- Ligne d'eau de service.
- Ligne de retour des analyseurs.
- Lignes de chacun des produits chimiques.
- Ligne d'eau d'échantillonnage.
- Entrée conduite du CT.
- Sortie conduite du CT.
- Sens d'écoulement dans les conduites et types d'eau véhiculée;
- Chacun des débitmètres magnétiques et leurs ajustements;
- Transmetteurs de pression, de niveau, etc. et leurs ajustements;
- Vanne d'isolement avec indication de position normale;
- Vanne papillon avec actuateur pneumatique;
- Purgeurs d'air, air-vacuum ou combiné;
- Analyseurs de chlore résiduel, pH, température et de débit.
- Moniteur de couleur.
- Chacune des composantes de chacun des systèmes de traitement; filtration au sable vert, etc.
- Compresseur d'air;
- Vannes de contrôle et d'isolement du système de traitement (sur chaque unité) :
 - VEB Vanne d'entrée d'eau brute.
 - VST Vanne de sortie d'eau traitée.
 - VEL Vanne d'entrée d'eau de lavage.
 - VER Vanne d'entrée d'eau de rinçage.
 - VVL Vanne de vidange d'eau de lavage.
 - VSR Vanne de sortie d'eau de rinçage.
 - VIEB Vanne d'isolement d'eau brute.
 - VIST Vanne d'isolement de sortie d'eau traitée.
 - VIVL Vanne d'isolement de la vidange du lavage.

- VISR Vanne d'isolement de sortie de rinçage.
- VIEL Vanne d'isolement entrée de lavage.
- Chacune des pompes doseuses de permanganate de potassium ainsi que les composantes du système de dosage.
- Chacune des pompes doseuses d'hypochlorite de sodium ainsi que les composantes du système de dosage.
- Chacune des pompes doseuses de bisulfite de sodium ainsi que les composantes du système de dosage.
- Toutes les composantes des autres systèmes de dosage;
- Chacun des débitmètres magnétiques et leurs ajustements.
- Pompe domestique No 1 avec affiche.
- Pompe de lavage avec affiche.
- Affiche « Danger, démarrage en tout temps possible » pour les pompes.
- Flottes avec descriptions et hauteur d'installation.
- Panneaux de contrôles des différents systèmes.
- Tous autres équipements pertinents.
- Etc.

Chambre de vannes des nouveaux puits

- Arrivée des puits;
- Ligne eau non traitée vers le nouveau poste de traitement;
- Sens d'écoulement dans les conduites et types d'eau véhiculée;
- Chacun des débitmètres magnétiques et leurs ajustements;
- Transmetteurs de pression, de niveau, etc. et leurs ajustements;
- Vanne d'isolement avec indication de position normale;
- Vanne de sûreté;
- Purgeurs d'air, air-vacuum ou combiné;
- Pompe de drainage avec affiche.
- Affiche « Danger, démarrage en tout temps possible » pour les pompes.

Chambre de vannes du réservoir

- Transmetteurs de pression, de niveau, etc. et leurs ajustements;

Eaux usées:

Fosse de rétention

- Flottes avec descriptions et hauteur d'installation.

L'entrepreneur doit de plus se référer à chaque section afin de vérifier s'il y a des items spécifiques supplémentaires.

2. PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX

Plaques d'identification des équipements

En plus des plaques signalétiques du fabricant, fournir et installer sur tous les équipements tels que pompes, compresseurs, doseurs, réservoirs, etc., une plaque d'identification portant le numéro de l'équipement. Cette plaque doit être faite d'aluminium peint en jaune avec les lettres et les chiffres gravés et peints en noir.

La plaque doit être attachée à l'équipement avec une chaînette en plastique robuste.

Plaques pour identification de conduites (s'il y a lieu)

Identifier le sens d'écoulement de toutes les conduites par des bandes collantes de couleur jaune sur lesquelles figurent des lettrages et des flèches de couleur noire, indiquant la nature et le sens de l'écoulement du produit transporté.

La longueur des bandes de couleur et la dimension des lettres varient en fonction du diamètre du tuyau, tel qu'indiqué ci-dessous.

Dim. ext. du tuyau ou du recouvrement	Longueur de la bande de couleur	Largeur du ruban adhésif (vr. 2)	Dimension des lettres
(19 mm à 152 mm)	(381 mm)	(19 mm)	(19 mm)
(203 mm et plus)	(610 mm)	(57 mm)	(57 mm)

Les bandes d'identification doivent être telles que fabriquées par SIGNIS; leur dimension doit être appropriée avec le diamètre extérieur du tuyau à identifier.

3. EXÉCUTION

3.1 IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS

Plaques signalétiques du fabricant

Des plaques signalétiques du fabricant doivent être apposées sur les équipements. Ces plaques doivent indiquer le nom du fabricant, le modèle, le numéro de série et, selon l'équipement, la puissance des moteurs, le type d'alimentation électrique, la capacité de l'unité et toutes autres informations pertinentes.

Plaques d'identification

Des plaques d'identification doivent être fournies et apposées sur tous les équipements.

Lorsqu'elle ne peut être installée sur l'équipement, la plaque d'identification doit être fixée sur le mur ou une colonne le plus près possible de l'équipement qu'elle identifie.

Les inscriptions doivent correspondre à l'identification utilisée sur les plans, les panneaux d'instrumentation et de contrôle, et être fixées sur les démarreurs, interrupteurs, etc.

3.2 IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE

Toute la tuyauterie doit être codifiée par couleur afin de faciliter l'identification des produits transportés dans le réseau. Cette spécification ne s'applique pas aux tuyaux enfouis, aux tuyaux électriques et aux tuyaux de drainage.

Toute la tuyauterie doit être peinte de la couleur identifiant le produit qui y circule, sauf les tuyauteries d'acier inoxydable et de CPV qui doivent être identifiées par des bandes adhésives de la couleur appropriée et les brides en acier doux sont peintes.

Lorsque des tuyaux sont situés à quelque distance au-dessus de la ligne normale de vision de l'opérateur, le lettrage doit être placé en dessous de la ligne médiane horizontale du tuyau.

Compléter l'identification par l'indication de la provenance et de la destination du produit transporté, particulièrement aux points stratégiques tels que vannes, robinets, clapets, tés, croisements, traverses de cloison ou de plancher.

3.3 IDENTIFICATION DE LA ROBINETTERIE

Réaliser l'identification de toute la robinetterie au moyen des mêmes étiquettes et de la même façon que pour les équipements.

3.4 IDENTIFICATIONS DIVERSES

Installer aux endroits indiqués sur les plans et/ou désignés par le maître de l'ouvrage des étiquettes en fibre de verre ou en laminé, de couleur jaune, sur lesquelles figurent des lettres de couleur noire. Les étiquettes fournies avec des chaînettes en laiton sont telles que fabriquées par SIGNIS. Pour le texte à inscrire sur les étiquettes, se référer aux plans ou aux sections spécifiques du devis et/ou au maître de l'ouvrage.

4. PEINTURE DES ÉQUIPEMENTS ET DES ACCESSOIRES

4.1 ACIER ET FONTE AVEC ENDUIT D'ATELIER

Pour la peinture des équipements, des conduites, les supports, etc. l'entrepreneur doit procéder à la préparation des surfaces et à l'emploi d'une couche d'apprêt et de deux (2) couches de finition mates selon les recommandations du manufacturier fournisseur des matériaux de peinture. Une attention particulière doit être portée aux conduites, accessoires et équipements en fonte qui sont généralement enduits d'une protection à base de goudron en usine.

En tout temps, la préparation et la peinture des conduites, des accessoires, équipements et des supports doivent être équivalente au minimum décrit ci-après, en plus des recommandations du fournisseur de peinture.

1. Procéder au nettoyage des surfaces pour enlever la graisse, huile, goudron, saleté et poussière à l'aide d'un diluant équivalent à Sicosol 875-104.
2. Enlever la rouille ou autre saleté à l'aide d'une brosse d'acier, toile d'émerie ou jet de sable si requis.
3. Procéder à l'application d'un primaire anti-corrosion équivalent à Sicoprim 145-660.
4. Procéder à l'application de deux (2) couches de peinture de finition mates, type au latex acrylique pour extérieur, équivalente à Sicomix, Série 962.

4.2 ACIER GALVANISÉ

Tous les filets et/ou sections endommagés des conduites en acier galvanisé sont peints après broissage et nettoyage, d'au moins deux (2) couches, soit d'époxy à base d'aluminium tel que Interplus 256 de peinture International ou d'enduit Galvicon.

FIN DE LA SECTION

MÉCANIQUE MUNICIPALE

SECTION « 18020 »

TUYAUTERIE ET ACCESSOIRES

Table des matières

1.	GÉNÉRALITÉS	1
2.	TUYAUTERIE.....	2
2.1	Tuyauterie en acier inoxydable	2
2.2	Tuyauterie en fonte	3
2.3	Tuyauterie en CPV	3
3.	VANNES.....	4
3.1	Vannes papillon	4
3.2	Vannes à siège résilient	4
3.3	Robinets à tournant sphérique	5
3.4	Vanne à purge automatique (drainage)	5
4.	VANNES DE CONTRÔLE	6
4.1	Vanne de sûreté	6
5.	CLAPETS.....	7
5.1	Clapets silencieux.....	7
5.2	Clapets de retenue à disque battant	7
5.3	Clapets de retenue à double battant	7
6.	PURGEURS D'AIR	8
6.1	Généralités.....	8
6.2	Purgeurs d'air combiné	8
6.3	Purgeurs Air-Vacuum	9
6.4	Purgeurs Air-Release.....	9
7.	ÉQUIPEMENTS DIVERS.....	10
7.1	Accouplement flexible	10
7.2	Joint anti-vibration.....	10
7.3	Manomètres.....	10
7.4	Transmetteurs de niveau, de pression et de pression différentielle	11
7.5	Débitmètre magnétique	12
7.6	Flottes de contrôles et support de flottes	13
7.7	Sellettes de raccordement.....	14
7.8	Transmetteur de niveau de type radar (réservoir cylindrique)	14
7.9	Sonde de température et d'humidité ambiantes.....	15
7.10	Mélangeur en ligne	15
7.11	Régulateur de débit.....	16
7.12	Vannes solénoïdes.....	16
7.13	Interrupteur à pression	17

8.	AUTRES	18
8.1	Trappes d'accès	18
8.2	Échelles et extension d'échelle	18
8.3	Tablette pour le système d'alimentation d'urgence (ups).....	19
8.4	Isolation de conduite	19
8.5	Support de tuyauterie.....	20
8.6	Peinture de la tuyauterie.....	21
8.7	Perforation et Étanchéité.....	21
8.8	Manchons muraux et de planchers	22
8.9	Ajustements, calibration, mise en route et essais	24

1. GÉNÉRALITÉS

Les différentes tuyauteries indiquées doivent correspondre à un des types de conduites décrites ci-après.

Pour le présent projet, les conduites principales sont du type suivant :

- .1 Manchons traversant un mur ou un plancher de béton en fonte ductile enduit de béton à l'intérieur à moins d'indications contraires aux plans avec joint étanche, manchons muraux et/ou bride de scellement adapté selon ce qui est indiqué aux plans.
- .2 Conduite 100 ø à 300 ø, acier inoxydable ou en PVC rigide, cédule 80, selon indiqué aux plans.
- .3 Conduite 25 à 80 mmø en acier inoxydable ou en PVC rigide, cédule 80, selon indiqué aux plans.
- .4 Conduite 6 à 20 mmø en acier inoxydable ou en PVC, cédule 80, selon indiqué aux plans.
- .5 Conduite et spéciaux de rejet gravitaire des vannes de sûreté à l'intérieur des postes et/ou dans le sol en CPV RD-35 ou CPV RD-28, diamètre selon les plans.
- .6 Les autres tuyauteries sont telles que spécifiées aux plans ou aux articles spécifiques du présent cahier.

Pour les conduites en acier inoxydable, les sangles d'ancrages des conduites sont en acier inoxydable et les zones de contact avec autre chose que de l'acier inoxydable sont protégées par des garnitures en Viton ou néoprène de 6 mm d'épaisseur.

De plus, des mamelons en acier inoxydable sont soudés aux conduites d'acier inoxydable, perforés et filetés, ce pour tous les raccords à effectuer sur ces conduites requises pour les raccordements d'accessoires et/ou de tuyauterie des accessoires.

Toutes les tuyauteries de contrôle, manomètres, vannes solénoïdes, refoulement faible débit, etc. sont en acier inoxydable. Elles doivent être bien supportées et ancrées afin d'éviter les vibrations.

L'entrepreneur a le choix du matériel en ce qui concerne la tuyauterie (soit acier inoxydable 304 cédule 10 ou bien PVC cédule 80). Il ne pourra toutefois alterner entre les deux matériaux. De plus, il devra ajuster le nombre et le type de support en fonction du type de conduite choisie.

2. TUYAUTERIE

2.1 TUYAUTERIE EN ACIER INOXYDABLE

Toute la tuyauterie et les accessoires, tels que coudes, té, croix, réduits, etc. sont en acier inoxydable de classe 304L et conforme à la norme ASTM A-240 avec joints soudés, I.P.S.

La tuyauterie devra être de **cédule 10**.

Les raccords entre les sections et/ou avec les accessoires sont réalisés au moyen de joints à brides avec garniture appropriée. Des collets en forme d'anneau en acier inoxydable sont soudés au tuyau pour appuyer les brides. Des joints unis ou à rayures (Victaulic) pour les raccords flexibles appropriés sont également fournis aux endroits indiqués sur les plans.

La paroi de la tuyauterie et les cordons de soudure sont capables de résister à des pressions négatives jusqu'au vide complet et une pression d'opération de 1034 kPa (150 psi), à moins d'indications contraires sur les plans.

Pour les diamètres de 300 mm \varnothing et moins, l'épaisseur minimale des parois est de 3,2 mm (0,125").

Pour les diamètres de 350 et 400 mm \varnothing , l'épaisseur minimale des parois est de 4,8 mm (0,187").

Les brides sont en acier galvanisé à chaud, les trous pour boulons disposés selon les standards de l'ANSI B-16.1, classes 125 et 150. Les faces des brides sont planes et dressées perpendiculairement à l'aide du tuyau ou raccord. Les brides doivent être parfaitement étanches pour toutes les conditions d'opération, à moins d'indications contraires sur les plans. Les brides pleines ont une plaque en acier inoxydable soudée à la bride du côté intérieur de la tuyauterie, avec membrane en acier inoxydable soudé, perforé et taraudé en usine lorsque requis.

- Les brides ont les épaisseurs minimales suivantes :
- Conduites 250 à 400 mm \varnothing : 25,4 mm (1")
- Conduites 200 mm \varnothing et moins : 19,0 mm (3/4")

La soudure à l'usine et au chantier doit être faite par des soudeurs qualifiés suivant les techniques les plus appropriées à l'acier inoxydable. Le cordon de soudure est, au minimum, équivalent en qualité et résistant aux parois du métal soudé.

La composition des électrodes est identique ou supérieure au métal soudé.

Les soudures sont lisses, uniformes et de bonne apparence. Les dépôts excessifs, bavures, projections ou autres à l'intérieur et/ou à l'extérieur des conduits doivent être meulés.

La tuyauterie en acier inoxydable doit être traitée chimiquement à l'usine du manufacturier afin d'enlever les éléments étrangers sur la surface de la tuyauterie et rendre le fini original de l'acier.

Après l'installation complète de la tuyauterie, l'entrepreneur doit nettoyer les soudures faites au chantier et donner un lavage final à toute la tuyauterie, selon les recommandations du manufacturier.

Lorsqu'il est requis une sortie fileté sur une conduite d'acier inoxydable, un mamelon en acier inoxydable soudé, perforé et fileté doit être effectué en usine.

Tous raccords entre une conduite en acier inoxydable et une conduite en matériaux incompatibles doivent être réalisés avec un adaptateur de transition en CPV, cédule 80.

2.2 TUYAUTERIE EN FONTE

La tuyauterie et les raccords (coudes, tés, etc.) en fonte sont du type à fonte ductile de classe 350 enduite à l'intérieur d'un revêtement de mortier.

Les joints sont de type mécanique avec système de retenue, à brides ou unis, selon spécifié sur les plans. Pression d'opération de 1034 kPa (150 psi).

Des brides de scellement sont montées sur les conduites devant traverser un mur de béton.

Les raccords extérieurs sont effectués par les travaux généraux à l'aide d'accouplements compatibles avec les matériaux des conduites concernées et la pression d'opération prévue. L'entrepreneur de la présente division doit s'assurer que les manchons fournissent et installer son parfaitement droit et perpendiculaire au mur du bâtiment ou de la chambre.

L'extérieur de la tuyauterie de fonte doit être peint après son installation à l'intérieur du bâtiment avec deux couches d'une peinture époxy noire anticorrosion. Celle-ci doit être compatible avec l'eau potable lorsque l'extérieur du tuyau est en contact avec l'eau potable.

2.3 TUYAUTERIE EN CPV

La tuyauterie et les raccords en CPV (coudes, tés, etc.) sont en CPV cédule 80, normal impact, à joint fileté. Pression d'opération de 1035 kPa (150 psi).

Des joints collés avec un produit accepté pour contact avec l'eau potable peuvent être utilisés pourvu qu'un nombre suffisant de joints filetés assure le montage et le démontage facile des équipements et/ou accessoires.

3. VANNES

3.1 VANNES PAILLON

Les vannes papillon ont les principales caractéristiques suivantes :

1. Corps en fonte avec oreilles taraudées, ANSI B-16.5, 1034 kPa (125-150 psi).
2. Disque en acier inoxydable 316.
3. Arbre en acier inoxydable 316 SS ou 416 SS, selon le cas
4. Siège en EPDM.
5. Pression d'opération 1206 kPa (175 psi).
6. **Opérateur manuel, levier 10 positions pour 150 mmø et moins, à engrenage et volant pour 200 mmø et plus.**
7. **Opérateur à chaîne, dans tous les cas, lorsque la vanne est installée à une hauteur supérieure à 2100 mm, fournir un opérateur à chaîne adaptée à la hauteur, à la vanne et à son diamètre. Celui-ci doit permettre une opération sécuritaire de la vanne à la hauteur de la poitrine de l'opérateur. La chaîne et les composants doivent être en acier inoxydable.**

Produits acceptables :

	<u>150ø et moins</u>	<u>200 mmø et plus</u>
- Keystone	Modèle 222	Modèle AR2-061
- Bray	Modèle 31	Modèle 31

3.2 VANNES À SIÈGE RÉSILIENT

Les vannes à siège résilient sont d'AVK, Clow ou équivalent, répondant aux spécifications minimales suivantes :

Généralités :

- .1 Conforme à la version la plus récente de la norme C-509 de l'AWWA.
- .2 Les robinets-vannes sont à siège résilient et ont un bâti en fonte (ASTM A-126 classe B) recouvert à l'extérieur comme à l'intérieur d'époxy (AWWA 550).
- .3 Conviennent à une distribution ordinaire, sans chocs d'eau à une pression et une température maximale de 1380 kPa (200 psi) et 80°C (175°F). Elles sont de diamètre indiqué sur les plans avec raccord à bride (ANSI/AWWA C110/A21 10).

Détails :

- .1 LES ROBINETS-VANNES sont à tige fixe s'ouvrant à l'aide d'un volant de manœuvre. Une flèche et l'indication "OUVERT" sont gravées de façon à indiquer clairement le sens de

- l'ouverture qui peut être à gauche ou à droite. Le mécanisme d'ouverture et de fermeture est conçu pour résister à un couple de serrage de 350 lb-pi.
- .2 LES TIGES de robinets-vannes à tige fixe sont de bronze coulé (C865 ASTM B154) avec collet intégral, supporté de chaque côté par une rondelle d'acétal. Les filets sont de type acmé. L'étanchéité au niveau de gland se fait à l'aide de trois (3) joints toriques (ASTM D-2000) qui peuvent tous être remplacés lorsque la valve est ouverte et soumise à sa pression nominale d'utilisation.
 - .3 LE SIÈGE est en fonte entièrement recouvert de caoutchouc uréthane et lie à celui de façon permanente (ASTM D1149, D395, D471, D429). L'écrou de manœuvre, indépendant du siège, est en bronze (C865, ASTM B154). En position ouverte, le siège dégage complètement le passage qui est exempt d'obstructions.
 - .4 LES BOULONS du gland sont en acier grade 5 et ceux du couvercle sont de grade 2. Tous sont recouverts de zinc-bichromate.
 - .5 LES GARNITURES sont des caoutchoucs rouges conformes à la norme ASTM 1330-66 grade II.
 - .6 Sur le corps de chaque appareil de robinetterie, on retrouve gravé le nom du fabricant, le diamètre et la pression nominale, le symbole AWWA, le type de joint ainsi que la date et le lieu de fabrication.
 - .7 Chaque robinet-vanne est testé, avant d'être livré, sous une pression hydrostatique de 2760 kPa (400 psi) pour l'étanchéité de garnitures et 1380 kPa (200 psi) pour l'étanchéité du siège.

3.3 ROBINETS À TOURNANT SPHÉRIQUE

Les robinets à tournant sphérique sont en acier inoxydable 304, modèle N620 de "Trueline", joint fileté, 1034 kPa (150 psi) sur les conduites en acier inoxydable.

Pour les conduites en CPV cédule 80, les vannes sont de type double union de Chemline.

3.4 VANNE À PURGE AUTOMATIQUE (DRAINAGE)

Les vannes à purge automatique (ball drip valve) sont équivalentes au modèle vendu par Dixon, Viking et Victaulic. Elles doivent être en acier inoxydable à raccord fileté et permettre la vidange de la ligne dès que la pression dans celle-ci diminue suffisamment.

4. VANNES DE CONTRÔLE

Pour chacune des vannes de contrôle, tous les accessoires (pilote, tamis, vanne, etc.) devront être situés du côté le plus accessible de la vanne.

4.1 VANNE DE SÛRETÉ

Description générale :

Les vannes de sûreté sont équivalentes au modèle 106-RPS de Singer, complète, incluant les principaux éléments suivants :

- Vanne de base 106-PG, type "G" ou "A", corps et couvercle en fonte, joint fileté classe 862 kPa (125psi) ou joint à bride classe 1034 kPa (125-150 psi) ANSI ou 1724 kPa (250-300 psi) ANSI selon les pressions d'opérations spécifiées et de type de joints indiqués.
- Contrôle de relâche de pression 81-RP.
- Vanne d'isolement sur toutes les lignes raccordées à la vanne.
- Contrôle de vitesse de fermeture 852-B.
- Tamis avec vanne pointeau.
- Indicateur de position.
- Toutes les lignes de contrôles et les vannes d'isolement sont en inox.
- Restriction fixe, 3,5mm
- Revêtements d'époxy intérieur et extérieur.

Pour le présent projet, les vannes de sûreté sont, sans toutefois s'y limiter :

Localisation	Diamètre (mm)	Type	Raccords (Bride ou Fileté)	Pression vanne (psi)	Marges de pressions du pilote (psi)	Pression d'ajustement (psi)
Chambre de vannes des puits	50	Angle	F	125-150	20-200	75

5. CLAPETS

5.1 CLAPETS SILENCIEUX

Les clapets silencieux sont équivalents à la série 600 de Apco, joint à brides, pour 75 mmø et plus et à la série 300 "Wafer" pour 63 mmø et moins, corps semi-acier, garniture en bronze et ressort en acier inoxydable.

Pression d'opération : 1034 kPa (125-150 psi) ou 1724 kPa (250 psi) selon indiqué.

Les clapets silencieux à joint fileté et 50ø et moins sont en acier inoxydable, disque en Buna-N, ressort en acier inoxydable, siège en TFE, service continu 1724 kPa (250 psi) eau froide.

5.2 CLAPETS DE RETENUE À DISQUE BATTANT

Les clapets de retenue à disque battant sont équivalents à la figure 4092J de Jenkins, ou T-433-B de NIBCO en bronze joint fileté, 862 kPa (125 psi). Service continu 2068 kPa (300 psi) en eau froide.

Ces clapets s'appliquent lorsque les conduites sont de 80 mmø et moins.

Les clapets de retenue à disque battant sont équivalents à la figure N-690 de Trueline, en acier inoxydable, joint fileté pour les conduites en acier inoxydable, 50ø et moins.

5.3 CLAPETS DE RETENUE À DOUBLE BATTANT

Les clapets de retenue à doubles battants sont équivalents au modèle série 9000 de APCO, type "Wafer", corps en fonte, garniture de siège en Buna-N, ressort en acier inoxydable.

Les clapets de retenue à bille sur les conduites en CPV cédule 80 sont de type à double union de Chemline avec raccords filetés, modèle BC.

6. PURGEURS D'AIR

6.1 GÉNÉRALITÉS

Vannes

Les vannes d'isolement des purgeurs sont de type à robinet à vanne, joint fileté, matériel selon type de tuyauterie de raccordements.

Tuyauteries de raccordement

Les tuyauteries de raccordement sont en acier galvanisé, cédule 40 ou en cuivre type "L" selon indiqué aux plans. Des adaptateurs de transition en CPV cédule 80 sont requis lorsque la tuyauterie principale à raccorder est en acier inoxydable.

Tuyauteries de rejet

Les tuyauteries de rejet sont en CPV cédule 80 à joint fileté jusqu'au drain ouvert le plus proche

Supports des purgeurs

Des supports en acier galvanisé sont fournis et installés par l'Entrepreneur avec ancrage au béton à l'aide de boulons à expansion en acier inoxydable.

Ces supports doivent être capables et conçus pour le poids total des purgeurs et la stabilité des conduites et des purgeurs. Aucun poids des purgeurs ne doit être transmis à la tuyauterie.

Garniture

Les garnitures à utiliser selon les pressions d'opération sont les suivantes :

<u>Pression d'opération</u>	<u>Garniture</u>
- 0-20 psi	25 Duro
- 0-50 psi	45 Duro
- 0-100 psi	65 Duro
- 100 et + psi	85 Duro

6.2 PURGEURS D'AIR COMBINÉ

À moins d'indications contraires, les purgeurs d'air de type combiné sont équivalents aux modèles d'APCO, corps et couvercle en fonte, flotte en acier inoxydable, siège en Buna-N, pièces internes en acier inoxydable et bronze, conçu pour une pression de service de 1724 kPa (300 psi).

- 25ø modèle 143 C avec orifice de purge d'air 2.0 mmø.
- 50ø modèle 145 C avec orifice de purge d'air 2.4 mmø.

6.3 PURGEURS AIR-VACUUM

À moins d'indications contraires, les purgeurs de type "Air-vacuum" sont équivalents aux modèles d'APCO, corps et couvercle en fonte, flotte en acier inoxydable, support intérieur en Delrin pour 50 mmø et moins et en fonte pour 75 mmø, siège en Buna-N de la série 140, conçu pour une pression de service de 1724 kPa (250 psi).

Orifice d'entrée et de sortie :

- 12 mmø modèle 141.
- 25 mmø modèle 142.
- 50 mmø modèle 144.

6.4 PURGEURS AIR-RELEASE

À moins d'indications contraires, les purgeurs d'air de type "air release" sont équivalents au modèle 55, 50, 200A, diamètre selon spécifié, de APCO, avec orifice de 2.4 mm (3/32"ø), corps et couvercle en fonte, flotte en acier inoxydable, siège en Buna-N, pointeau en acier inoxydable, garniture en Delrin, pièce interne en acier inoxydable conçue pour une pression d'opération de 1207 kPa (175 psi).

N.B. : Lorsque la pression minimum d'opération peut être en bas de 50 psi, des garnitures plus souples (Duro 45) sont requises et seul le modèle 55 serait alors disponible.

Pour le présent projet, les principaux purgeurs sont sans toutefois s'y limiter :

Localisation	Installation	Diamètre (mm)	Type (AR-AV-C)	Modèle	Pression d'opération (psi)
Chambre de vannes des puits	Entrée d'eau puits P-1	12	AR	55	75
	Entrée d'eau puits P-1	12	AV	141	75
	Entrée d'eau puits IV-2	12	AR	55	75
	Entrée d'eau puits IV-2	12	AV	141	75
Nouveau poste de traitement	Entrée d'eau brute/filtre	12	AR	55	40
	Sortie eau traitée (vers CT)	12	AR	55	40
	Eau traitée (retour CT)	12	AR	55	40
	Eau de lavage (entrée filtre)	12	AR	55	40

Les purgeurs du système de filtration sont fournis par le fournisseur du système.

7. ÉQUIPEMENTS DIVERS

7.1 ACCOUPLEMENT FLEXIBLE

Pour les tuyaux de fonte, les manchons d'accouplement flexible sont équivalents au modèle 400-C de "Uni-Flange", ou modèle 7906 ou 7506 de "Robar", avec perforation pour boulons, conforme à la norme ANSI B-16.1 1034 kPa (125-150 psi), selon indiqué sur les plans.

Pour les tuyaux d'acier galvanisé, aux endroits indiqués sur les plans, les manchons d'accouplement flexible sont équivalents au modèle 400-S de "Uni-Flange" avec perforation pour boulons, conformes à la norme ANSI B-16.1 pour 862 kPa (125-150 psi) ou ANSI B-16.5 pour 1724 kPa (250 psi), selon indiqué ou de type "Victaulic".

Pour la tuyauterie en acier inoxydable, les accouplements flexibles sont de type "Victaulic" galvanisé (fig. 741 pour les brides et 77 pour les conduites) selon indiqué sur les plans. À l'intérieur des réservoirs, les garnitures doivent être en EPDM compatible avec l'eau potable est conforme la norme NSF-61.

Pour les tuyauteries en CPV, cédule 80, les accouplements flexibles sont de type union fileté avec bride d'accouplement à raccord fileté avec garniture pour permettre le démontage et le remontage.

7.2 JOINT ANTI-VIBRATION

Les joints anti-vibration requis à la sortie de chacune des pompes sont équivalents au modèle 1015 Maxi-Joint de "Technequip", CRJ-60 de "Connectall", joint à brides, ANSI B-16.5 (125-150 psi).

7.3 MANOMÈTRES

Les manomètres à pression sont équivalents au modèle 1279(S)S de Ashcroft, remplis à la glycérine, 114 mmø, mouvement en acier inoxydable. Chaque manomètre est muni d'un atténuateur de pulsation, d'une vanne d'isolement, d'une vanne de purge et conduite de raccordement requise en inox. La graduation des manomètres est à doubles échelles, soit : métrique et anglaise: Pour le présent projet, les principaux manomètres et leurs graduations sont, sans toutefois s'y limiter :

Localisation	Installation	Marges d'opération (psi)	Marges d'opération (kPa)
Nouveau poste de traitement	Entrée d'eau des puits	0-100	0-700
	Succion/Refoulement pompes	0-100	0-700
	Entrée de l'analyseur	0-60	0-420
Chambre de vannes des puits	Entrée d'eau	0-160	0-1120
	Distribution vers poste de traitement	0-160	0-1120

7.4 TRANSMETTEURS DE NIVEAU, DE PRESSION ET DE PRESSION DIFFÉRENTIELLE

Les transmetteurs de niveau **(PN)**, de pression **(PE)** et/ou de pression différentielle **(PD)** sur les lignes d'eau sont équivalents aux modèles suivants :

- Transmetteur de pression :
Modèle PMC51 d'Endress + Hauser
- Transmetteur de pression différentielle :
Modèle PMD75 d'Endress + Hauser
- Généralités :

Les transmetteurs de pression et de pression différentielle ont les principales caractéristiques suivantes :

- Diaphragme en Hastelloy C276.
- IP 67
- Raccord en acier inoxydable 316.
- Sortie 4-20 ma proportionnelle à la pression d'eau et/ou à la hauteur d'eau et/ou aux différentielles de pression.
- Pression du réseau maximum 1034 kPa (150 psi).
- Indicateur digital avec configuration Hart et programmeur.
- Alimentation 24 Volts D.C.
- Configuration en français.
- Raccordement à ou aux lignes d'eau 12 mmø fileté NPT.
- Plan d'atelier, calibration, essais, rapport de calibration et d'essais, manuel d'opération en français, etc.
- Vanne d'isolement et de purge type robinet à vanne ou à boule en inox.
- Tuyauterie en inox.

Les transmetteurs de pression sur les lignes d'air **(PA)** sont équivalents au modèle suivant :

- Transmetteur de pression d'air :
Modèle 891-13-500 de Wika.
- Généralités :

Les transmetteurs de pression ont les principales caractéristiques suivantes:

- Raccord en acier inoxydable.
- Marge d'opération selon indiqué à .3 ci-après.
- Boîtier de raccordement électrique et de signal voir .3 ci-après
 - Type : IP 65 régulier.
 - IP 67 submersible occasionnel plus câble.
 - IP 68 submersible continu plus câble.
- Sortie 4-20 ma proportionnelle à la pression.
- Alimentation 24 Volts D.C.
- Raccordement à la ligne d'air 12 mmø fileté NPS.
- Pression d'opération du réseau 1034 kPa (150 psi).
- Plan d'atelier, calibration, essais, rapport de calibration et d'essais, manuel d'opération, etc.
- Vanne d'isolement et de purges type robinet à vanne ou à boule en bronze.

- Tuyauterie et spéciaux en cuivre.

Pour le présent projet, les différents transmetteurs de pression sont les suivants :

Localisation	Installation	Type (PN-PE-PD-PA)	Pression d'opération (psi)	Marges d'opération (psi)	Indice de protection (IP)
Chambre de vannes des puits	Sortie vers le poste de traitement	PN	0-145	0-145	68
Chambre de vannes du réservoir	Sortie vers le réseau	PN	0-145	0-50	68
Nouveau poste de traitement	Entrée d'eau brute	PE	0-145	0-50	65
	Eau de lavage	PE	0-145	0-50	65
	Entrée pompes	PE	0-145	0-50	65
	Filtre (entrée-sortie)	PD	0-145	0-20	65
	Compresseur (sortie)	PA	0-145	0-145	65

N.B. Les marges d'ajustement finales sont à vérifier avant plan d'atelier et commande.

7.5 DÉBITMÈTRE MAGNÉTIQUE

Les débitmètres du présent projet sont équivalents au modèle suivant :

Promag W400 (5W4C1F-C6ALIP1DUA1K0B+CBL4) d'Endress + Hauser ou Watermaster d'ABB équivalent.

Généralités

Les débitmètres ont les principales caractéristiques suivantes :

- Débitmètre électromagnétique version à brides
- Compatible pour l'eau potable
- Longueur de montage selon DVGW/ISO Boîtier de transmetteur résistant à la corrosion.
- Boîtier compact et séparé identique pour la version compacte/à distance. Certifié contre la corrosion, serveur web intégré
- **Version pour immersion permanente et enfouissable**
- **C6** Agrément: CSA C/US NI Cl.I Div.2 Gr. ABCD
- **A** Exécution: Longueur d'installation courte ISO/DVGW jusqu'à DN400, DN450-2000 1:1
- **L** Alimentation: 100-240VAC/24VAC/DC
- **I** Sortie; entrée: 4-20mA HART, 2x impuls./fréquence/ sortie tout ou rien; état entrée
- **P** **Boîtier: Séparé, revêtu alu**
- **1** Câble pour version séparée: 5m/15ft électrodes + câble signal

- **D** Raccordement électrique: Filet. NPT1/2
- **U** Revêtement: Polyuréthane
bride ASME B16.5
- **O** Électrodes: 1.4435/316L B Étalonnage débit: 0.2%
- **A1K** raccordement process : cl.150 acier au carbone
- **CB** : IP68, type 6P, Surmoulage usine Protection contre la corrosion EN ISO 12944 C5-M/Im1
- **L4** >>Autre agrément: NSF 61 agrément eau potable.

Pour le présent projet, les débitmètres sont, sans toutefois s'y limiter :

Localisation	Installation	Diamètre (mm)	Marges d'opération (guspm)
Chambre de vannes des puits	Conduite commune	100	1-250
Nouveau poste de traitement	Entrée d'eau brute	100	1-250
	Eau de lavage	150	1-750
Chambre de vannes du réservoir	Distribution/Remplissage ***existant à raccorder seulement	S/O	0-1500

7.6 FLOTTES DE CONTRÔLES ET SUPPORT DE FLOTTES

L'entrepreneur doit fournir, installer et mettre en opération les contrôles à flotte et leur support, incluant sans toutefois s'y limiter :

- Fournir et installer un support de flotte en acier inoxydable fixé au mur à l'aide de boulon à expansion en acier inoxydable incluant des anneaux pour éviter l'entremêlage des flottes, adapter pour le total de flottes requises et/ou indiqué en permettant leur ajustement en hauteur et leur attachement solide de même que le support de l'excédent des câbles de raccordement. Il doit être possible d'ajuster la hauteur de chaque flotte sans avoir besoin d'un accès à celle-ci.
- Fournir et installer les flottes selon leurs fonctions (à vérifier et à coordonner avec la section 18300 "Contrôles").
- Câbles de raccordement de longueur requise plus 1,5 mètre.

Type de flotte :

Les flottes de contrôle sont de type sans mercure conçu pour l'eau potable équivalente au modèle ENM-10 de Flygt. Chaque flotte doit avoir un câble de raccordement pouvant permettre le raccordement direct à la boîte de jonction montrée et son point d'installation plus 1,5 m de câble qui permettra le réajustement des élévations de celles-ci.

Fonction des flottes :

Les flottes ont les fonctions suivantes, sans toutefois s'y limiter :

Localisation	Fonction	Nom (FLX)	Élévation (m)
Nouveau poste de traitement	Flotte d'inondation	FL1	25mm au-dessus du sol
Fosse de rétention des eaux de lavage	Trop-plein	FL2	54,83
	Autorisation lavage	FL3	53,20
Fosse de rétention sanitaire	Haut niveau	FL4	55,00
Chambre de vannes du réservoir	Flotte d'inondation	FL5	25mm au-dessus du sol
Chambre de vannes des puits	Flotte d'inondation	FL6	25mm au-dessus du sol

N.B. Les élévations finales d'installation seront confirmées au chantier lors de la mise en route.

7.7 SELLETES DE RACCORDEMENT

Les sellettes de raccordement sont à double sangle, modèle 313 de Smith-Blair ou équivalent. Elles doivent être adaptées en fonction du type de conduite utilisée par l'Entrepreneur. (Exemple pour une conduite en acier inoxydable, les sangles doivent être en acier inoxydable et la sellette du modèle 317).

7.8 TRANSMETTEUR DE NIVEAU DE TYPE RADAR (RÉSEROIR CYLINDRIQUE)

L'Entrepreneur devra fournir et installer dans le haut du réservoir cylindrique un système de mesure de niveau de type radar.

Le système de mesure de niveau sera équivalent au modèle PS61KXBF1H8NA de la série VEGAPULSE d'OHMART VEGA.

Le système comprendra :

- Sonde de mesure de niveau.
- Une (1) sortie 4-20mA (Hart).
- Plage de lecture de 0-20 m d'eau.
- Filage d'alimentation et contrôles du haut du réservoir jusqu'au panneau principal situé dans le poste de traitement.
- Accessoires d'installation requis pour le passage du signal sans obstruction.
- Etc.

Le transmetteur de niveau et l'installation devront être certifiés IP 67 (submersible occasionnel plus câble) et compatible pour une opération continue dans un environnement très humide et dont la température sera sous le point de congélation à certaines périodes de l'année.

7.9 SONDE DE TEMPÉRATURE ET D'HUMIDITÉ AMBIANTES

L'entrepreneur doit fournir, installer et mettre en opération aux endroits indiqués une sonde de température et d'humidité ambiantes.

1. Les sondes doivent pouvoir être utilisées dans des installations de chauffage, ventilation et climatisation pour la mesure de la température ambiante, principalement dans la plage de confort.
2. La sonde enregistre la température et l'humidité à l'aide d'un élément de mesure dont la résistance électrique varie en fonction de la température de l'air ambiant. Selon le type de sonde, ces variations sont transformées en signaux de sortie 4...20 mA. Les signaux de sortie correspondent aux plages de température et d'humidité choisies.
3. L'appareil doit être conçu pour un montage mural. Les câbles peuvent être amenés par l'arrière, d'en bas ou d'en haut, après découpe des passages de câble.
4. La sonde est équivalente au modèle **QFA2071** de **SIEMENS** avec afficheur à cristaux liquides. Affichage de la température en °C ou °F et de l'humidité en %. Protection IP30.
5. Alimentation 13,5...35 V, sortie des signaux 4...20 mA DC
6. Pour le présent projet, les sondes de température sont requises aux bâtiments suivants :

Localisation	Marges d'opération température (°C)	Marges d'opération humidité (% h.r.)
Nouveau poste de traitement	-40...70	0...95

7.10 MÉLANGEUR EN LIGNE

L'entrepreneur doit fournir, installer et mettre en opération les mélangeurs en ligne aux endroits indiqués sur les plans.

1. Chaque mélangeur est en CPV type I, cédule 80, 3 éléments en polypropylène, joints à brides ANSI, 862 kPa (125 psi) et comprend une section droite à l'entrée avec raccord fileté, point d'injection de produits chimiques, équivalent au modèle KM vendu par Chem Action inc.

N.B. Vérifier l'injecteur avec la section « produits chimiques » du devis et les plans d'atelier.

2. Pour le présent projet, les mélangeurs sont, sans toutefois s'y limiter :

Localisation	Installation	Diamètre (mm)
Nouveau poste de traitement	Entrée du filtre au sable vert (pré-chloration)	100
	Entrée du filtre au sable vert (KMNO ₄)	100
	Sortie du lavage du filtre (Bisulfite de sodium)	100
	Avant le CT (post-chloration)	100

N.B. Le diamètre final des différents mélangeurs est à valider avec le fournisseur de systèmes de traitement.

7.11 RÉGULATEUR DE DÉBIT

Les régulateurs de débit des fosses de régulation à fournir et installer sont de type Vortex forcé conçus entièrement en acier inoxydable 304L, calibre 1 1, tel que fabriqué par Hydrovex et vendu par John Meunier inc.

Les régulateurs seront installés :

- Dans la fosse de régularisation à la sortie du poste de traitement du réservoir cylindrique.

Les régulateurs auront les caractéristiques suivantes :

- .1 Modèle 50SVHV-1.
- .2 Tuyau de sortie 150 mmø en CPV RD-18.
- .3 Débit contrôlé selon la courbe suivante :
 - 1,6 litre/sec. à 1,00 mètre de tête.
 - 1,4 litre/sec. à 0,75 mètre de tête, point de sélection.
 - 0,75 litre/sec. à 0,5 mètre de tête.

Chaque régulateur inclut le manchon d'insertion, un minimum de deux (2) joints toriques en caoutchouc (O-Ring) pour l'étanchéité et le maintien du manchon dans le tuyau, deux (2) anneaux de retenue soudés au manchon pour assurer la stabilité des joints toriques et un (1) évent 25ø à bout fileté.

L'entrepreneur doit fournir et installer une ligne d'évent de 19 mmø en inox, jusqu'à l'élévation 200 mm au-dessus du trop-plein incluant l'adaptateur entre le régulateur et la conduite en acier inoxydable, les collets de serrage en acier inoxydable, les supports et ancrages de la conduite à tous les 1 mètre maximum, ce, en acier inoxydable.

Pour le présent projet, les régulateurs de débit sont, sans toutefois s'y limiter :

Localisation	Installation	Diamètre (mm)
Fosse de rétention des eaux de lavage	Conduite de sortie vers rejet	150

7.12 VANNES SOLÉNOÏDES

L'entrepreneur doit fournir, installer et mettre en opération les vannes solénoïdes aux endroits indiqués sur les plans.

Chaque vanne correspond aux exigences suivantes : électrovannes à deux (2) voies, de diamètre selon indiqué sur les plans, d'Asco, boîtier usage général, normalement ouvertes (ouvertes, lorsque non alimentées), alimentation 110 Volts A.C., construction en inox, joints en Buna, embouts filetés.

7.13 INTERRUPTEUR À PRESSION

L'entrepreneur doit fournir, installer et mettre en opération les interrupteurs à pression aux endroits indiqués sur les plans. Les interrupteurs sont équivalent au modèle 9013GSG2J33 SQUARE D 50-70 PSI - HEAVY DUTY de Schneider Electric Pressostat.

Chaque interrupteur correspond aux exigences suivantes :

- Interrupteur de pression d'eau à pompe 50-70 psi.
- Convient pour les pompes à jet, les pompes submersibles et les pompes réciproques.
- Contacts d'action standard ouverts à la pression élevée.
- 50 - 70 psi.
- 6,35 mm. Raccord à pression

8. AUTRES

8.1 TRAPPES D'ACCÈS

Les trappes d'accès sont en aluminium ou en acier inoxydable et s'adaptent aux ouvertures prévues avec ou sans garde-corps intégrés et amovibles selon spécifié aux plans et conformes aux règles en vigueur au moment des travaux comportant l'étanchéité requise pour les besoins et selon les détails sur les plans et selon requis en fonction des conditions d'opération.

Les trappes installées à l'extérieur devront être adaptées à toutes les températures annuelles.

8.2 ÉCHELLES ET EXTENSION D'ÉCHELLE

Généralités

Lorsqu'applicable, les échelles sont de type monolithe en aluminium anodisé et doivent être identiques à celles fabriquées par Prétal modèle PTL-100.

L'échelle doit être composée d'échelon antidérapant et non de barreaux circulaires. L'extension d'échelle doit donc être adaptée pour être posée sur des échelons et non des barreaux circulaires.

Un coussin de néoprène (3 mm) doit être prévu aux joints de raccordement entre l'aluminium et le béton afin d'éviter toute réaction et détérioration prématurée des composantes.

Les limons de l'échelle doivent être munis à leurs extrémités d'embout de sécurité caoutchouté.

Dégagement

Le dégagement entre le mur et les échelons de l'échelle doit être d'au moins 225 mm afin de faciliter l'accès aux échelons ainsi que le passage de l'extension d'échelle.

Extensions d'échelle

L'échelle est munie, à son extrémité supérieure, d'une extension d'échelle de 1 500 mm de longueur en aluminium anodisé. Cette extension devra être **coulissante**.

S'assurer que cette extension **dépasse de 900 mm au minimum** le dessus de la trappe d'accès. L'entrepreneur doit s'assurer que l'extension d'échelle et l'échelle sont compatibles et forment un ensemble fonctionnel.

8.3 TABLETTE POUR LE SYSTÈME D'ALIMENTATION D'URGENCE (UPS)

Si requis, l'entrepreneur devra fournir et installer une tablette en acier galvanisé qui devra supporter le système d'alimentation d'urgence (UPS). La tablette devra avoir comme dimensions ± 900 mm de largeur par ± 300 mm de profondeur avec un fer-angle soudé sur le pourtour de celle-ci. De plus, l'entrepreneur devra prévoir les ancrages requis de capacité suffisante. Les dimensions finales devront être validées avec le sous-traitant en contrôles.

8.4 ISOLATION DE CONDUITE

Aux endroits indiqués sur les plans et partout lorsque des nouvelles conduites sillonnent au-dessus des passages et des équipements électriques, et ce, que ce soit indiqué sur les plans ou non, fournir et installer l'isolation de conduite suivante :

1. Calorifuges du type P-3 : Fibre de verre flexible avec pare-vapeur, température de service allant jusqu'à 85° C sur conduites, spéciaux, raccords, etc., épaisseur 38 mm.
2. Matériaux :
Constitués d'un matelas de fibres de verre (pour calorifugeage de tuyauteries) conformes à la norme CGSB 51-G09-20181M, avec pare-vapeur, chemise et matériau de revêtement conformes à la norme CGSB 51-GP-52M.
 - .1 Produit acceptable :
Fiberglass, tel que fiche technique MD-103 avec recouvrement intégré RFFRK, Manson (CTM), Alley Wrap FSK, Knauf.
3. Colles, rubans et attaches :
Pour calorifuge de type P-3 :
 - .1 Rubans: aluminium auto-adhésif 50 mm de large homologués par les ULC pour les caractéristiques suivantes: indice de propagation de la flamme inférieur à 25 et indice de pouvoir fumigène inférieur à 50.
 - Produit acceptable :
Ruban Fattal Insultape fabriqué par S Fattal Canvas Inc., Feuillard Aluminium Mactac ou équivalent.
 - .2 Colle de revêtement calorifuge: enduit ignifuge approuvé par le CIC.
 - Produit acceptable :
Foster 30-36 ou équivalent, sans fibre d'amiante à pouvoir couvrant de 1.25 m²/L ou équivalent.
4. Chemises :
Chemises en PVC :
 - .1 Utilisées sur tous les raccords, robinets, coudes, réducteurs, et accessoires situés dans les endroits apparents pour les isolants de types 09-2018, P-2 et P-3.
 - .2 Chemises conformes à la norme CGSB 51-GP-53M.
 - Chemises d'au moins 0.38 mm d'épaisseur.

- Manchons calorifuges pour raccords: monopieces, prémoulés et épousant les formes du calorifuge.
 - Joint recouvert d'une bande adhésive en P.V.C. de 50 mm de large.
 - Produit acceptable: "S.F.S." ou équivalent.
5. Enveloppes et calorifuges préfabriqués, amovibles :
- .1 Usages :
 - Joints de dilatation, robinetterie, plaques à orifice.
 - .2 Conception :
 - Conçus pour permettre le libre mouvement des joints de dilatation et pour être enlevés et remplacés périodiquement, sans risque d'endommagement du calorifuge adjacent.
 - .3 Calorifuge :
 - Flexible pour épouser la forme des éléments à calorifuger.
 - Même épaisseur que le calorifuge adjacent.
 - Installations de refroidissement d'eau: incluant un pare-vapeur.
 - Chemisage: de la même épaisseur que le chemisage de tuyauterie adjacent.
6. Exécution :
- Tous les travaux doivent être réalisés par un entrepreneur ayant une expérience dans ce domaine et selon les recommandations du fabricant fournisseur.

8.5 SUPPORT DE TUYAUTERIE

Tous les supports de tuyauterie, plaque d'ancrage, tige d'ancrage, sangle d'attache, etc. doivent être construits et installés conformément à la section 18000 et/ou tel que montré sur les plans. Les supports indiqués sur les plans sont le minimum exigé. L'entrepreneur doit fournir tous ceux pouvant être requis pour assurer la stabilité des conduites et éliminer les vibrations lors de l'opération. Le matériel des supports doit être compatible avec les conduites et aucun poids des tuyauteries ne doit être transmis sur les équipements tels que pompes, débitmètres, purgeurs, clapets, vannes, etc.

Tous les ancrages des supports, attache, sangle, etc. au béton sont effectués à l'aide de boulons à expansion en acier inoxydable.

Lorsque des butées de béton sont prévues, elles sont construites par l'article "Travaux généraux", en accord avec les indications sur les plans et les exigences pouvant être requises par la présente section.

Les purgeurs d'air, débitmètres, manomètres, transmetteurs de pression, interrupteur à pression, etc. doivent avoir des supports indépendants assurant qu'aucun poids de ces équipements n'est transmis à la tuyauterie et assure leur stabilité.

Les supports de tuyauterie à l'intérieur du réservoir d'eau potable sont entièrement en acier inoxydable.

Toutes les conduites en CPV et/ou CPVC doivent être supportées à 1,0 m c/c et assurant aucun effort ou poids des équipements sur les conduites.

8.6 PEINTURE DE LA TUYAUTERIE

Pour le présent projet, il n'est pas inclus le peinturage des tuyauteries, sauf les finis exigés sur les différents accessoires, spéciaux, équipements, etc., et les retouches aux accessoires pré-peints détériorés.

Les tuyauteries doivent être identifiées avec sens d'écoulement, type de liquide véhiculés, etc.

8.7 PERFORATION ET ÉTANCHÉITÉ

L'entrepreneur doit procéder à toutes les perforations requises pour la réalisation de ses travaux (conduit, câble, etc.) et à l'obturation étanche des excédents d'ouverture, ce, dans les murs et/ou plancher de béton.

Les perforations et l'étanchéité des ouvertures dans les structures en béton existantes sont réalisées avec l'utilisation de manchons d'étanchéité de type "Link Seal", tel que vendus par Les Contrôles Provan Ass. Les perforations doivent être propres et précisément selon le diamètre intérieur indiqué dans les plus récentes données "Link Seal" et vérifiées avec le joint d'étanchéité utilisé. Les joints sont en EPDM, les plaques de pression en nylon imprégnées de verre et la quincaillerie (boulon, écrou à épaulement et rondelle) en acier inoxydable 18-8. Tous les matériaux doivent être compatibles pour contact avec l'eau potable.

Toutefois, lorsqu'il s'agit d'un mur de réservoir, l'Entrepreneur doit fournir et installer deux (2) joints d'étanchéité "Link Seal" pour perforation.

Lorsqu'il s'agit d'un mur extérieur, l'excédent des ouvertures est obturé avec de la bentonite en poudre, et à l'extérieur une géomembrane d'étanchéité Bentofit scelle le mur et les conduites.

8.8 MANCHONS MURAUX ET DE PLANCHERS

Généralités :

- Une étroite collaboration et coordination doit exister avec l'Entrepreneur en bâtiment pour la mise en place des manchons dans les structures à construire et/ou existantes.
- L'entrepreneur doit procéder à la vérification des localisations, élévations, alignements, type de conduite, dégagement intérieur, etc. des manchons incorporés et/ou existants dans les structures de béton.
- À partir de ces données, il doit procéder à toutes les adaptations requises pour permettre l'installation des conduites, spéciaux, pompes, bien rectiligne et sans effort sur les joints.
- Tous les manchons sont étanches, avec conduites requises, brides de scellement et/ou joints étanches, accessoires, etc.
- Tous les frais d'installation des manchons, de percement et/ou de remplacement des sections de coffrages détériorés font partie de la fourniture et l'installation des manchons.
- Des plans d'atelier de tous les arrangements de mécanique municipale doivent être fournis démontrant ceux-ci pour approbation.

Manchons de planchers :

- Les sections de conduites sont de type, diamètre et avec raccord selon indiqué aux plans et inclus une bride de scellement encastré dans le béton.
- Un scellant est appliqué entre le béton et la conduite, de type "Sikaflex, 2C", compatible pour le contact avec l'eau potable ou équivalent approuvé, ce à la surface du plancher.
- Pour un plancher de béton existant et/ou préfabriqué, l'Entrepreneur doit procéder selon l'article "Perforations et étanchéité" décrit à la présente section.

Manchons muraux :

- a) Mur en béton existant et/ou préfabriqué :
 - Les sections de conduites sont de type, diamètre et avec raccords selon indiqué aux plans.
 - Les perforations et l'étanchéité sont tel que décrit à l'article "Perforations et étanchéité" à la présente section.
- b) Mur en béton à construire :
 - Les manchons et leurs accessoires doivent être installés dans les coffrages avant la coulée de béton.
 - Les sections de conduites sont de type, diamètre et avec raccords selon indiqué aux plans.
 - Trois (3) méthodes sont proposées :

1^{re} méthode :

Les conduits sont fournis avec bride de scellement intégrée assurant l'étanchéité entre la bride et la conduite.

L'ensemble est installé bien droit et aligné aux endroits requis sur les plans, ce avant la coulée du béton.

Un scellant de type "Sikaflex 2C" compatible pour le contact avec l'eau potable ou équivalent est appliqué de chaque côté du mur pour sceller les joints entre la conduite et le béton.

2^e méthode :

Les ouvertures dans le béton sont effectuées par la fourniture et la pose de manchons de plastique modèle CS de "Link Seal Inc." dans les coffrages avant la coulée du béton, ce avec les accessoires requis et selon les spécifications du fabricant et/ou fournisseur. La longueur des manchons de plastique est égale à la largeur des murs de béton. Le scellement entre ce manchon de plastique et la conduite est réalisé avec l'utilisation de bride d'étanchéité modèle LS de "Link Seal Inc." conforme aux exigences décrites à l'article "Perforation et étanchéité" de la présente section.

Toutefois, lorsqu'il s'agit d'un mur du réservoir, l'Entrepreneur doit fournir et installer deux (2) joints d'étanchéité (bride) par manchons.

Lorsqu'il s'agit d'un mur extérieur, l'excédent des ouvertures est obturé avec de la bentonite en poudre et à l'extérieur une membrane d'étanchéité "Bentofit" scelle le mur et les conduites.

3^e méthode :

Les ouvertures dans le béton sont effectuées par la fourniture et la pose de cadre de coulée avec leurs accessoires.

Les cadres de coulée sont faits en acier inoxydable 304L.

Les cadres 100 mmø à 600 mmø sont à bride d'épaisseur requise permettant la fixation des conduites et/ou spéciaux, joint à 125-150 B16.1.

Tous les trous d'ancrages sont filetés selon le type de filets, le diamètre et la longueur des boulons requis par les normes et pour assurer la stabilité des conduites ou des spéciaux raccordés. Ils sont obstrués à l'aide de ruban-cache approprié avant l'installation dans les coffrages.

La force de transition qu'exercent les boulons du cadre doit être transmise non seulement au cadre, mais principalement au béton par l'intermédiaire de tige d'acier d'armature.

La longueur des cadres est équivalente à la largeur intérieure des coffrages et les cadres sont installés bien droits et alignés aux endroits requis sur les plans, ce avant la coulée du béton.

Les cadres sont tels que fabriqués par H. Fontaine Itée ou équivalent préalablement approuvé.

L'entrepreneur doit fournir des plans d'atelier pour tous les cadres de coulée et particulièrement ceux de moins de 100 mmø pour approbation préalable à la fabrication.

N.B. Cette méthode s'applique pour des murs intérieurs seulement.

8.9 AJUSTEMENTS, CALIBRATION, MISE EN ROUTE ET ESSAIS

Tous les ajustements, calibration, mise en route et essais doivent être effectués sur les appareils et équipements afin d'assurer un bon fonctionnement de l'ensemble des systèmes.

De plus, ils doivent respecter les exigences décrites à la section 18000 et aux Clauses Administratives Particulières.

Un rapport des ajustements, calibration, mise en route et essais doit être inclus au manuel d'entretien et d'opération.

FIN DE SECTION

MÉCANIQUE MUNICIPALE

SECTION « 18050 »

POMPES ET ACCESSOIRES

Table des matières

1.	GÉNÉRALITÉS.....	1
1.1	EAU POTABLE.....	1
1.1.1	POMPE DE LAVAGE.....	1
1.1.2	POMPE DE SURPRESSION DOMESTIQUE.....	2
1.2	EAU PLUVIALE.....	3
1.2.1	POMPES DE DRAINAGE ET ACCESSOIRES.....	3
2.	AJUSTEMENTS, CALIBRATION, MISE EN ROUTE ET ESSAIS.....	4
3.	SUPPORTS ET ANCRAGES.....	4
4.	RETOUCHES DE PEINTURE.....	4

1. GÉNÉRALITÉS

Les pompes doivent correspondre aux types décrits ci-après.

1.1 EAU POTABLE

1.1.1 Pompe de lavage

Performance

La pompe d'eau de lavage est de type multi-stages centrifuge et doit être capable de rencontrer les points de courbe suivants, sans danger de surchauffe ou de surcharge du moteur en fonctionnant 24 heures/jour :

Points d'opération	Débit		Tête totale	
	(l/min)	(guspm)	(m)	(pieds)
Débit minimum	0	0	30,5	100
Débit sélection	2271	600	22,9	75
Débit maximum	2650	700	15,2	50

La capacité maximale du moteur doit être d'au plus **20 HP, 240 Volts, 3 phases, 60Hz**. TEFC, conçu pour le fonctionnement à vitesses variables, type haut rendement.

Efficacité au point sélection : 80 % et plus

Caractéristiques

La POMPE D'EAU DE LAVAGE a les principales caractéristiques suivantes :

1. Pompe verticale;
2. Diamètre suction = 125mm;
3. Diamètre refoulement = 125mm;
4. Raccords à brides pour pression minimale (125 psi) avec alignement entrée et sortie;
5. Base = Fonte respectant la norme ASTM A536;
6. Impulseur = Acier inoxydable 304L;
7. Classe d'enceinte de protection norme IEC 34-5 = 55 (poussière/jets);
8. Classe d'isolation norme IEC 85 = classe F.
9. Produit Nord-Américain.

La pompe est équivalente au modèle CR 120-1-1 de Grundfos.

La pompe sera ancrée à une base de béton à l'aide de boulons à expansion en acier inoxydable.

Une inscription sur chaque pompe : "Attention, cette pompe peut démarrer en tout temps".

Aucun poids de la tuyauterie ne doit être transmis à la pompe.

1.1.2 Pompe de surpression domestique

Performance

La pompe de surpression domestique est de type centrifuge horizontale et doit être capable de rencontrer les points de courbe suivants, sans danger de surchauffe ou de surcharge du moteur en fonctionnant 24 heures/jour :

Points d'opération	Débit		Tête totale	
	(l/min)	(guspm)	(m)	(pieds)
Débit minimum	0	0	40,2	132
Débit sélection	132,5	35	35,1	115
Débit maximum	318	84	6,1	20

La capacité maximale du moteur doit être d'au plus **2 HP, 230 Volts, 1 phase, 60Hz** conçu pour le fonctionnement continu, type haut rendement. La pompe est équivalente à la série CB de Berkeley, modèle **CB1-1/4TPHS** avec impulseur en bronze recouvert de silicone. La pompe sera opérée à partir d'un interrupteur à pression (voir 18020)

Caractéristiques

La POMPE DE SURPRESSION DOMESTIQUE a les principales caractéristiques suivantes :

1. Diamètre suction = 38 mm;
2. Diamètre refoulement = 32 mm;
3. Raccords à brides pour pression minimale (125 psi) avec alignement entrée et sortie;

La pompe sera ancrée à une base de béton à l'aide de boulons à expansion en acier inoxydable.

Une inscription sur chaque pompe : "Attention, cette pompe peut démarrer en tout temps".

Aucun poids de la tuyauterie ne doit être transmis à la pompe.

1.2 EAU PLUVIALE

1.2.1 Pompes de drainage et accessoires

Performance

Les pompes de drainage doivent être capables de rencontrer les points de courbe suivants, sans danger de surchauffe ou de surcharge du moteur en fonctionnant 24 heures/jour :

Points d'opération	Débit		Tête totale	
	(l/min)	(guspm)	(m)	(pieds)
Débit minimum	0	0	7,3	24
Débit sélection	113,6	30	5,2	17
Débit maximum	189,3	50	2,3	7,5

Caractéristiques

Les POMPES DE DRAINAGE sont équivalentes au modèle **EP04 de Goulds** et ont les principales caractéristiques suivantes :

1. Pompe submersible;
2. Diamètre refoulement = 38mm;
3. Laisse passer des solides jusqu'à 19mm de diamètre;
4. Corps = Thermoplastique;
5. Impulseur = Thermoplastique;
6. Élastomères = Buna-N;
7. Température maximale = 40°C en continu;
8. Moteur respectant les standards de la norme IEC;
9. Moteur = acier-carbone;
10. Peut fonctionner à sec sans endommager les composantes;
11. Classe d'isolation norme IEC 85 = classe B;
12. Relais de surcharge à réarmement automatique;
13. Alimentation = 115V;
14. Produit Nord-Américain.

La pompe comprend un câble d'alimentation de 6 mètres (20') 16/3 SJTW avec prise mâle à trois pattes mise à la terre.

De plus, elle est fournie avec flotte de départ et arrêt automatique préajusté en usine opérant sans panneau de contrôle fourni avec câble et fiche de branchement de longueur requise (± 6 mètres) avec la pompe. Le départ de la pompe est autorisé, sur une hauteur d'eau dans le puits de 250 mm et l'arrêt à ± 100 mm.

2. AJUSTEMENTS, CALIBRATION, MISE EN ROUTE ET ESSAIS

Tous les ajustements, calibration, mise en route et essais doivent être effectués sur les appareils et équipements afin d'assurer un bon fonctionnement de l'ensemble des systèmes.

De plus, ils doivent respecter les exigences décrites aux Clauses Techniques Particulières et aux Clauses Administratives Particulières.

Fournir les plans d'atelier et manuels selon les indications de la section 18 005.

3. SUPPORTS ET ANCRAGES

Tous les supports de tuyauterie, plaque d'ancrage, tige d'ancrage, sangle d'attache, etc. doivent être construits et installés conformément à la section 18000 et/ou tel que montré sur les plans. Les supports indiqués sur les plans sont le minimum exigé. L'entrepreneur doit fournir tous ceux pouvant être requis pour assurer la stabilité des conduites et éliminer les vibrations lors de l'opération et s'assurer qu'aucun poids des tuyauteries ne soit transmis sur les pompes.

Tous les ancrages des supports, attache, sangle, etc. au béton sont effectués à l'aide de boulons à expansion en acier inoxydable.

Lorsque des butées de béton sont prévues, elles sont construites par l'article 1.0 "Travaux Généraux" en accord avec les indications sur les plans et les exigences pouvant être requises par la présente section.

4. RETOUCHES DE PEINTURE

L'entrepreneur doit procéder aux retouches de la peinture originale détériorée sur les équipements afin d'obtenir un fini uniforme.

FIN DE SECTION

MÉCANIQUE MUNICIPALE

SECTION « 18100 »

AMÉNAGEMENT DES PUIITS

Table des matières

1.	NATURE DES TRAVAUX.....	1
2.	GÉNÉRALITÉS.....	1
2.1	INSPECTION DES LIEUX.....	1
2.2	ENTENTE AVEC L'EXLOITANT.....	1
2.3	TUYAUTERIE ET ACCESSOIRES	2
2.4	TUBAGE DES PUIITS À REHAUSSER ET ADAPTER.....	2
2.5	POMPE SUBMERSIBLE ET ACCESSOIRES	3
2.6	SONDE DE MESURE DE NIVEAU ET ACCESOIRES	5
2.7	DÉSINFECTION DES PUIITS, ANALYSE ET MISE EN ROUTE.....	6
2.8	PERFORATION ET ÉTANCHÉITÉ	7

1. NATURE DES TRAVAUX

1. Fournir, installer, calibrer et mettre en opération les équipements requis, tuyauteries, spéciaux et les accessoires dans les puits P-1 et IV-2 et aux endroits indiqués sur les plans après avoir retiré au besoin les équipements existants.
2. Fourniture, installation, calibration et mise en opération les systèmes d'électrodes de protection et de sonde électronique de niveau dans les puits P-1 et IV-2.
3. Fournir, installer tous les supports et ancrages de tuyauterie requis et/ou tel qu'indiqué aux plans.
4. Procéder à l'ajustement, à la calibration, aux essais et à la mise en opération de tous les équipements.
5. Procéder au nettoyage de tous les conduites et supports.
6. Procéder à la désinfection de chacun des puits avant leur mise ou leur remise en marche.
7. Procéder à l'identification, fournir le manuel d'entretien, d'opération, calibration et des résultats des essais, etc. incluant les plans tels que construits.
8. Tous les menus accessoires et travaux requis pour parfaire les ouvrages afin d'assurer un bon fonctionnement et/ou tel qu'indiqué sur les plans et devis.

2. GÉNÉRALITÉS

Toutes les spécifications, conditions ou autres stipulées à la section 18000 et ses sections s'appliquent à la présente section qui se veut la description des travaux particuliers supplémentaires pour l'aménagement des puits P-1 et IV-2.

2.1 INSPECTION DES LIEUX

Avant tous travaux, commandes et/ou préparations d'équipements et de matériel pour les travaux, l'entrepreneur doit procéder à une inspection des abris existants et projetés, conduites, vannes, espaces, équipements ou toutes autres installations et conditions existantes qui pourront affecter ces travaux, l'accès aux travaux, l'opération du réseau, les plans d'atelier, etc.

2.2 ENTENTE AVEC L'EXPLOITANT

Avant d'effectuer tous travaux, l'entrepreneur doit convenir d'une entente et assurer l'exploitant et la Municipalité de sa collaboration afin de ne pas interrompre l'opération du réseau d'aqueduc et ses alimentations existantes à moins d'autorisation spéciale. Tous frais d'opération, de collaboration ou autres engendrés par les travaux à l'exploitant du réseau et/ou à la Municipalité ou autres doivent être compris dans les travaux de l'entrepreneur.

Une (1) copie de l'entente signée par les deux (2) parties doit être remise au maître d'œuvre avant le début des travaux.

2.3 TUYAUTERIE ET ACCESSOIRES

Les tuyauteries et accessoires dans les puits sont en acier galvanisé à chaud, de cédule 40, 1 034 kPa (150 psi) ou de cédule 80, 1 724 kPa (250 psi), à joint fileté ou flexible, ou selon ce qui est indiqué.

Pour le présent projet :

Puits	Diamètre (mm)	Matériel
Puits P-1	75	Acier galvanisé cédule 40
Puits IV-2	63	Acier galvanisé cédule 40

N.B. Les diamètres exacts de la tuyauterie de chacun des puits sont à vérifier avant début des travaux.

2.4 TUBAGE DES PUIXS À REHAUSSER ET ADAPTER

L'entrepreneur doit procéder au besoin au rehaussement des tubages des puits dont les diamètres sont de :

Puits	Diamètre (mm)
Puits P-1	200
Puits IV-2	150

Les rehaussements sont tels que montrés aux plans afin d'obtenir une hauteur de 900 mm ou plus au-dessus du terrain fini autour du puits. Les diamètres des différents tubages sont donnés à titre indicatif seulement, l'entrepreneur devra s'assurer des diamètres exacts.

Le rehaussement des tubages d'acier doit être réalisé avec des sections de tubage en acier ASTM-A-53 soudées et ancrées au tubage existant et comprenant un anneau d'alignement bien soudé à la hauteur des joints.

Tout le tubage apparent + 300 mm doit ensuite être nettoyé, brossé et peinturé avec (1) une couche d'apprêt à métal deux (2) couches d'une peinture antirouille noire.

2.5 POMPE SUBMERSIBLE ET ACCESSOIRES

1. Pompes submersibles

1. Puits P-1

L'entrepreneur doit fournir, installer, raccorder et mettre en opération une pompe submersible équivalente au modèle 230S200-6 stages de Grundfos, **20 HP, 240 Volts, 3 phases**, avec une longueur des fils submersibles d'alimentation et de contrôle suffisante pour le raccordement direct à l'endroit prévu sur les plans, plus deux (2) mètres.

Points d'opération	Débit		Tête totale	
	(l/min)	(guspm)	(m)	(pieds)
Débit minimum	0	0	117,4	385
Débit sélection	719,2	190	85,4	280
Débit maximum	946,4	250	73,2	240

Une attestation écrite, du fabricant et/ou fournisseur, de la capacité du moteur à opérer dans ces conditions doit être fournie avec les plans d'atelier.

2. Puits IV-2 :

L'entrepreneur doit fournir, installer, raccorder et mettre en opération une pompe submersible équivalente au modèle 85S100-8 stages de Grundfos, **10 HP, 240 Volts, 3 phases**, 100 mmØ, avec une longueur des fils submersibles d'alimentation et de contrôle suffisante pour le raccordement direct à l'endroit prévu sur les plans, plus deux (2) mètres.

Points d'opération	Débit		Tête totale	
	(l/min)	(guspm)	(m)	(pieds)
Débit minimum	0	0	129,6	425
Débit sélection	378,5	100	80,8	265
Débit maximum	454,2	220	57,9	190

Une attestation écrite, du fabricant et/ou fournisseur, de la capacité du moteur à opérer dans ces conditions doit être fournie avec les plans d'atelier.

2. Clapet de tête

Le clapet de ligne à la tête de la pompe est équivalent au modèle 80D1, joints filetés, pression d'opération 2760 kPa (400 psi), corps en fonte ductile, garniture en Buna-N, ressort en acier inoxydable, clapet en fonte bronze de diamètre requis par la pompe.

N.B. REQUIS MÊME LORSQU'UN CLAPET EST INCORPORÉ À LA POMPE.

3. Adaptateur de puits (Pitless):

L'adaptateur (Pitless) est en fonte, type passage libre (Clearway), de capacité suffisante pour supporter la pompe et la tuyauterie avec tige de support et support s'adaptant à la tête du puits. L'adaptateur est de "Dicken" ou "MAASS" ou équivalent approuvé, pression d'opération de 1034 kPa (150 psi).

Puits	Diamètre (mm)
Puits P-1	75ø
Puits IV-2	63ø

4. Couvercle du puits:

Dans le cas contraire, il devra être remplacé par un couvercle de type étanche, avec sortie pour conduit électrique 38 mmø (si requis) ventilé, ancré au boisage par cadénassage et à l'épreuve des intempéries. Il doit aussi permettre le passage de la gaine de protection pour la mesure de niveau et les conducteurs des électrodes et celui de la sonde de niveau lorsque requis. À coordonner avec la section électricité.

Puits	Diamètre (mm)
Puits P-1	200
Puits IV-2	150

5. Électrodes:

Les électrodes de mise à la terre, d'arrêt et de départ sont équivalentes au modèle 65WE de Jacuzzi et pouvant être alimentées par une boîte de contrôle à électrodes Warrick ou Omron, alimentées au primaire à 115 Volts AC, située dans le panneau de contrôle de la pompe.

Chaque électrode est fournie avec une longueur de conducteur, type submersible, suffisante pour raccordement à l'endroit indiqué sur les plans, plus 2 mètres.

Les électrodes et contrôles doivent être conçus pour une opération à une distance de 500 mètres entre les électrodes et le boîtier de contrôle à électrodes.

6. Tiges et support de maintien

La tige de maintien est un tuyau d'acier galvanisé, cédule 40, de diamètre s'adaptant à l'adaptateur du puits (Pitless).

Le support en fonte s'adaptant à la tige et au boisage du puits doit être de capacité suffisante pour le maintien de la pompe et de la tuyauterie de refoulement interne du puits afin de ne pas surcharger l'adaptateur.

7. Câble de sécurité et support de câble:

Le câble de sécurité est en acier inoxydable de diamètre suffisant pour supporter le poids des équipements (pompe, tuyauterie, etc.). Il va de la pompe jusqu'à 2 mètres au-dessus du boisage et bien fixé au support prévu.

Un support de câble conçu selon un diamètre s'adaptant au tubage du puits et permettant d'attacher et tensionner le câble de sécurité et de capacité suffisante.

8. Mesure de niveau d'eau du puits:

Les gaines de protection pour les mesures de niveau d'eau du puits sont constituées de deux (2) tuyaux de 32 mmø ou selon indiqué sur les plans, en polyéthylène sans joint ou en PVC rigide, avec support à la tête du puits adéquat pour le support de l'ensemble de ces tuyauteries de façon sécuritaire. Ces tuyaux doivent être descendus à une profondeur équivalente à la tête de la pompe et s'élever jusqu'au couvercle du puits.

La sonde de mesure de niveau manuelle du puits est équivalente au modèle 102, tel que vendu par Geneq inc. incluant électrode, dévidoir, câble de 75 mètres marqué au mètre, pile d'alimentation 9 Volts, alarmes sonore et visuelle.

Les sondes de mesure électronique pour les puits sont décrites plus loin dans la présente section.

9. Manchon anti-torsion :

Lorsque la tuyauterie de refoulement du puits est flexible (polyéthylène ou autre), l'entrepreneur doit fournir et installer à la tête de la pompe un manchon anti-torsion de type "torque arrester".

Le manchon est équivalent au modèle TA48 de Jacuzzi avec collets en acier inoxydable et doit être installé selon les recommandations du fabricant.

2.6 SONDE DE MESURE DE NIVEAU ET ACCESSOIRES

1. Généralités :

L'entrepreneur doit fournir, installer, raccorder, calibrer, ajuster et mettre en opération au puits, un système de mesure de niveau d'eau opérant en continu et transmettant le niveau d'eau du puits via un signal 4-20 mA.

2. Composantes :

Le système de mesure de niveau des puits est d'Endress & Hauser ou équivalent et comprend les principaux éléments suivants, sans toutefois s'y limiter :

1. Une (1) sonde de niveau et accessoires :
2. Waterpilot FMX21

3. Capteur de pression hydrostatique avec cellule céramique, pour la mesure de niveau d'eau.
4. Faible diamètre capteur.
5. Échelle de mesure pré-réglée et sortie en boucle courant 4-20 mA.
6. Câble porteur avec égalisation de pression.
7. Cellule céramique de précision.
8. CSA General Purpose.
9. Pince d'ancrage (316L).
10. Corps de sonde : inox 316L.
11. Joint de cellule : Viton.
12. Boîtier avec filtre IP66/IP67.
13. Alimentation 24 Vdc.
14. Parafoudre de protection.
15. Conduite en PVC de 38mm pour le passage de la sonde avec supports.

Pour le présent projet, les sondes requises sont les suivantes :

Puits	Échelle (m)	Longueur de câble (m)	Câble porteur (m)
Puits P-1	0-60	60	70
Puits IV-2	0-60	60	70

N.B. : la profondeur réelle des puits et d'installation est à valider avant la commande.

N.B. : Le présent indicateur étant de type pour montage dans un panneau, doit être transmis au sous-traitant de la section 18300 "Contrôles" afin que celui-ci soit incorporé au panneau de contrôle des puits. Une parfaite coordination et coopération devront exister entre les sous-traitants et/ou fournisseurs afin d'assurer une bonne opération du système de mesure de niveau d'eau du puits et tout temps.

2.7 DÉSINFECTION DES PUIITS, ANALYSE ET MISE EN ROUTE

Afin de pouvoir effectuer la désinfection des puits après installation de la pompe et avant tout écoulement vers le réseau de la Municipalité, l'entrepreneur doit procéder à l'installation temporaire d'une sortie d'eau avec boyau de rejet vers le fossé qui assurera un pompage d'environ 50 % de la capacité du puits de façon continue, vérifiable et stable.

1. Procédure de désinfection:

L'entrepreneur doit procéder aux travaux de désinfection de la façon suivante:

- Pompage du puits pendant une période de 24 heures continue.
- Dans la dernière heure de pompage, addition dans le puits d'une solution de chlore d'une concentration minimale de 50 mg/l de chlore libre. Lorsque la concentration requise est

atteinte au rejet du pompage, arrêt de la pompe, tout en s'assurant qu'une quantité suffisante de solution de chlore soit incorporée au puits pour la désinfection complète.

- Période de contact d'au moins 24 heures avec la solution de chlore dans le puits.
- Nouvelle période de pompage d'une durée minimale de 24 heures et/ou jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de trace de chlore résiduel. Ce pompage peut être requis sur plus de 24 heures et des essais pour déterminer le chlore résiduel doivent être effectués périodiquement par l'entrepreneur.
- Lorsqu'il sera établi qu'il n'y a plus d'effet de la solution de chlore dans l'eau, l'entrepreneur devra procéder aux prélèvements d'échantillons d'eau avant l'arrêt de pompage afin d'y faire effectuer, à ses frais, une analyse bactériologique incluant coliformes fécaux et coliformes totaux, démontrant que le puits a été désinfecté de façon acceptable et qu'il rencontre les normes et règlements pour l'eau potable.
- De plus, avant l'arrêt du pompage, l'entrepreneur doit aviser la municipalité au moins 24 heures à l'avance afin que celle-ci puisse prélever les échantillons requis si elle décide de faire exécuter les analyses suivantes, ce, aux frais de la municipalité et indépendamment de celles spécifiées et requises par l'entrepreneur.

2. Analyses:

En plus des analyses spécifiées à exécuter par l'entrepreneur, la municipalité peut, à la fin de la période de nettoyage et rinçage décrite à l'item désinfection, faire exécuter par un laboratoire accrédité, ce à ses frais, les analyses bactériologiques et physico-chimiques selon les dernières exigences du ministère de l'Environnement en vigueur comprenant les tableaux 6.1 et 6.2 du Guide de conception des installations de production d'eau potable.

3. Raccordement vers le réseau municipal:

Après que les résultats d'analyses seront obtenus et qu'ils confirment la bonne qualité de l'eau, l'entrepreneur doit procéder au démontage des installations temporaires de pompage et de désinfection et procéder à compléter les travaux d'aménagements du puits, tels que décrits aux plans et devis.

Advenant que la qualité initiale de l'eau ne soit pas atteinte après la désinfection et le pompage, les mesures à suivre seront alors déterminées par la Municipalité et l'ingénieur, et les travaux correctifs alors requis et leur coût seront alors discutés avec l'entrepreneur.

2.8 PERFORATION ET ÉTANCHÉITÉ

L'entrepreneur doit procéder à toutes les perforations requises pour la réalisation de ces travaux (conduits, câble, adaptateur de puits, etc.) et à l'obturation étanche des excédents d'ouverture.

Les excavations et remblais font toutefois partie des travaux généraux.

FIN DE SECTION

MÉCANIQUE MUNICIPALE

SECTION « 18250 »

SYSTÈMES DE TRAITEMENT

Table des matières

1.	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	PORTÉE DES TRAVAUX.....	1
1.2	FOURNISSEUR DES APPAREILS DE TRAITEMENT DES EAUX	1
1.3	CLAUSES D'ÉQUIVALENCES	2
1.4	MISE EN MARCHÉ	3
2.	FILTRATION AU SABLE VERT	4
2.1	NATURE DES TRAVAUX.....	4
2.2	EXIGENCES DE BASE.....	4
2.3	QUALITÉ DE L'EAU BRUTE.....	5
2.4	PERFORMANCES ATTENDUES.....	5
2.5	INSTALLATION ET MISE EN SERVICE	5
2.6	INSTRUCTIONS DE L'OPÉRATEUR	5
2.7	DESSINS ET MANUELS.....	6
2.8	DESCRIPTION DES SYSTÈMES DE FILTRATION AU SABLE VERT.....	6
2.8.1	Généralités.....	6
2.8.2	Exigences de base	7
2.8.3	Critères de conception et d'opération.....	7
2.8.4	Description du système de filtration.....	8
2.8.4.1	Réservoir.....	8
2.8.4.2	Média de filtration	8
2.8.4.3	Lit du support en gravier.....	8
2.8.4.4	Vannes de contrôle.....	9
2.8.4.5	Accessoires	9
2.8.4.6	Tuyauterie et accessoires.....	9
2.8.4.7	Compresseur.....	10
2.9	MATÉRIEL POUR LE CONDITIONNEMENT INITIAL DU MÉDIA.....	11
2.10	PANNEAU DE CONTRÔLE DU SYSTÈME DE FILTRATION.....	11
2.10.1	Caractéristiques de base.....	11
2.10.2	Caractéristique d'opération de base.....	13
2.10.3	Procédure de lavage du filtre au sable vert.....	14
2.10.4	Temps de programmation au chantier.....	14
2.11	GARANTIES	15
2.11.1	Garantie du média sable vert et du système en général.....	15
3	SYSTÈME DE DOSAGE DE PRODUITS CHIMIQUES.....	16
3.1	GÉNÉRALITÉS	16
3.2	UNITÉ D'INJECTION D'HYPOCHLORITE DE SODIUM (OXYDATION ET POST-CHLORATION).....	17
3.3	UNITÉ D'INJECTION DE PERMANGANATE DE POTASSIUM	18
3.4	UNITÉ D'INJECTION DE BISULFITE DE SODIUM.....	19
3.5	MÉLANGEURS STATIQUES	20

4	SYSTÈMES D'ANALYSE EN CONTINU	21
4.1	MONITEUR DE COULEUR.....	21
4.2	ANALYSEUR DE CHLORE, DE PH ET DE TEMPÉRATURE EN CONTINU.....	22
5	ÉQUIPEMENTS ET ACCESSOIRES CONNEXES	24
5.1	ÉQUIPEMENTS DE LABORATOIRE.....	24
5.2	ÉQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ.....	25
5.3	EAU DE SERVICE POUR SOLUTION	25
5.4	ADOUCCISSEUR D'EAU.....	25
5.5	PRODUITS CHIMIQUES DE DÉPART	26

1. GÉNÉRALITÉS

Toutes les spécifications, conditions ou autres stipulées à la section 18000 et ses sous-sections s'appliquent à la présente section qui se veut la description des travaux et/ou exigences particuliers supplémentaires pour la fourniture, l'installation, la mise en route, etc. des systèmes de filtration au sable vert, de ses principaux accessoires de même que les systèmes de dosage des différents produits chimiques et du système d'analyse en continu, etc.

1.1 PORTÉE DES TRAVAUX

Le fournisseur de la présente section devra fournir les principaux items suivants :

- Un (1) filtre au sable vert;
- Une (1) armoire de commande déportée;
- Une (1) unité d'injection d'hypochlorite de sodium comprenant 3 pompes. (pré-chloration et post-chloration). **Deux des trois pompes seront récupérées de l'existant;**
- Une (1) unité d'injection de permanganate de potassium comprenant 2 pompes ;
- Une (1) unité d'injection de bisulfite de sodium comprenant 2 pompes (neutralisation du chlore/eaux de lavage);
- Quatre (4) mélangeurs statiques (voir section 18020);
- Un (1) moniteur de couleur ;
- Un (1) système d'analyse en continu de chlore résiduel, pH et température;
- Un (1) compresseur d'air et assécheur;
- Fourniture et installation des accessoires connexes;
- Coordination avec les autres fournisseurs/sous-traitants du projet;
- Mise en route;
- Etc.

N.B. Avant de procéder à la commande des pompes doseuses, le fournisseur devra valider la capacité des pompes doseuses actuelles à récupérer. Autant que possible, celles-ci devront être réutilisées dans le nouvel aménagement.

1.2 FOURNISSEUR DES APPAREILS DE TRAITEMENT DES EAUX

Le fournisseur des appareils de traitement des eaux devra posséder une expérience jugée satisfaisante dans la fabrication et la mise en service de ce type d'équipement. Le fournisseur devra également respecter les conditions suivantes :

- Les appareils de traitement des eaux devront être entièrement assemblés en usine. Aucun assemblage sur le chantier ne sera accepté. Les appareils devront inclure toutes les pièces et composantes pour en assurer le bon fonctionnement. Ces dernières devront également être conformes à la description technique suivante et offrir les performances nécessaires.
- Le consultant se réserve la possibilité d'effectuer une visite à l'usine de fabrication afin de valider la qualité des travaux avant la livraison.

1.3 CLAUSES D'ÉQUIVALENCES

Les plans et devis sont basés sur des modèles d'équipements spécifiques, le tout permettant aux entrepreneurs de soumissionner sur un projet « réalisable ».

Ceci permet de prévoir certains travaux spécifiques, d'estimer le coût anticipé des travaux et de minimiser les travaux supplémentaires et/ou imprévus au chantier.

Les plans et devis du présent projet ont donc été préparés sur la base d'équipements fournis par le manufacturier « Magnor ».

Cette présentation d'équivalence devra étayer, sans limitations, les éléments suivants :

Liste des références exigées au devis;

- Plans détaillés des unités proposées;
- P&ID;
- Schémas de raccordements électriques et unifilaires;
- Liste d'instruments et spécifications;
- Liste d'accessoires et spécifications.

La demande d'équivalence sera évaluée en fonction des critères suivants :

- Si la proposition concerne un ou des équipements de production d'eau potable ou de traitement des eaux usées, les équipements fournis sont entièrement approuvés par le Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements Climatiques (MELCC);
- Le respect des spécifications de performances (Si requis, une démonstration montrant, sous forme de calculs, le respect des exigences spécifiées au devis);
- Le respect des spécifications de matériaux (durabilité);
- L'équipement proposé est en mesure d'être mis en place dans l'espace prévu à cet effet;

À la réception des soumissions, il sera considéré que l'entrepreneur atteste que les équipements proposés sont compatibles et ont les bonnes dimensions. En ce sens, l'entrepreneur ne pourra réclamer quelque montant que ce soit au client à la suite de travaux supplémentaires découlant de modifications requises du concept par rapport aux documents de soumission.

Pour des considérations qualité, de responsabilité et de performance, l'Entrepreneur qui propose une équivalence devient entièrement et solidairement responsable avec le manufacturier du système proposé, de sa conformité générale et de la performance de ce dernier, jusqu'à la réception définitive des ouvrages.

En aucun temps l'Ingénieur ne sera tenu d'accepter une équivalence, si celle-ci est jugée, en tout ou en partie, non conforme aux prescriptions techniques du devis ou aux produits spécifiés.

1.4 MISE EN MARCHÉ

Le fournisseur sera responsable de la mise en marche des appareils de traitement des eaux de la présente section.

Cette mise en marche comprendra :

- Instructions en chantier auprès de l'entrepreneur pour l'installation des appareils.
- La surveillance pour le remplissage des médias par l'entrepreneur.
- La mise en eau, l'ajustement et l'étalonnage des différents appareils servant au traitement de l'eau.
- Instructions au personnel de la municipalité sur l'opération et l'entretien à effectuer sur les appareils.
- Rédaction et la fourniture du manuel de mise en route
- Une copie électronique en format PDF du manuel d'entretien et d'opération.
- Etc.

2. FILTRATION AU SABLE VERT

2.1 NATURE DES TRAVAUX

Fournir, installer et mettre en opération un système de filtration au sable vert complet et opérationnel conforme aux plans et devis, en plus de :

- Fourniture, installation et mise en route de toutes les tuyauteries, spéciaux et leurs accessoires pour l'eau, les différents systèmes de dosage associés au pré-traitement, échantillonnages, etc.
- Plans d'atelier complets, plans et programmation tels que construits, manuels d'assemblage et d'entretien, etc.
- Vérification de la performance des systèmes.
- Tous les menus accessoires et travaux requis pour parfaire les ouvrages afin d'assurer un bon fonctionnement du système et la coordination avec les autres équipements du poste de traitement.
- Toutes les garanties des équipements, accessoires, performance, etc.
- Peinture de finition des équipements et/ou reprise des bris.

2.2 EXIGENCES DE BASE

Les systèmes de filtration au sable vert et ses composantes doivent être fournis par un seul manufacturier dûment établi dans le domaine des systèmes de traitement d'eau et il doit fournir les documents suivants :

- Accepter la responsabilité pour le bon fonctionnement du système de filtration et de l'équipement.
- Garantir pour une période d'un (1) an de la date d'acceptation provisoire que l'équipement est exempt de tout défaut de conception, de matériau et de main-d'œuvre et fournir gratuitement à l'utilisateur les pièces de remplacement pour toute composante défectueuse.
- Garantir pour une période minimale de 5 ans d'utilisation de la date d'acceptation provisoire la performance des médias filtrants. Les conditions de cette garantie sont décrites à la fin de la présente section.
- Garantir pour une période de 5 ans de la date d'acceptation provisoire les vaisseaux d'acier constituant les filtres contre la perforation et la corrosion lorsque ceux-ci sont bien entretenus par le propriétaire.
- Garantir la performance du système de traitement selon les rendements exigés en regard de l'eau à traiter.

2.3 QUALITÉ DE L'EAU BRUTE

Voici les principales caractéristiques de l'eau à traiter (valeurs maximales mesurées aux puits) :

Paramètres	Valeur (mg/l)
Fer total	< 0,10
Manganèse total	0,025
Sulfures	0,06

2.4 PERFORMANCES ATTENDUES

Le système de filtration au sable vert doit assurer de maintenir en tout temps des concentrations inférieures à :

Paramètres	Valeurs maximales (mg/l)
Fer total	0,30
Manganèse total	0,02
Fer + manganèse	0,30
Sulfures	0,05

2.5 INSTALLATION ET MISE EN SERVICE

Le fournisseur doit assurer la présence d'un nombre suffisant de représentants techniques qualifiés pour superviser l'installation de ses équipements, pour :

- Mise en place du support de gravier.
- Mise en place et conditionnement du média filtrant.
- Alimentation et raccordement électriques et de contrôles.

Le fournisseur doit également assurer la mise en opération du procédé incluant la vérification de la performance de chaque appareil dans leurs conditions réelles d'opération et les essais du procédé.

Les tableaux présents à la section 18005 devront être remplis et signés.

2.6 INSTRUCTIONS DE L'OPÉRATEUR

De plus, le fournisseur doit former adéquatement l'exploitant pour assurer le bon fonctionnement et l'entretien du procédé et des équipements en place.

Un minimum de deux (2) séances d'une durée minimale de **quatre (4) heures** chacune à un intervalle d'au moins trente (30) jours est exigé. **Un rapport de formation signé par l'opérateur devra être remis attestant l'exécution à chacune des séances.**

2.7 DESSINS ET MANUELS

Les dessins d'atelier en format DWG montrant les interconnexions des composantes du système devront être fournis par le fournisseur d'équipement de filtration. Ces dessins doivent montrer la tuyauterie en utilisant des lignes doubles à l'échelle indiquée, les diagrammes de séquences et les raccordements électriques aux borniers de l'automate, le montage intérieur du panneau de contrôle, les ancrages, l'agencement et le schéma signalétique des contrôles manuels.

Une copie PDF et une copie papier du manuel d'opération et d'entretien en français ainsi que le diagramme logique et la programmation de l'automate et de l'interface du système sont requis, comprenant les plans tels que construits, la liste avec marque et modèle des composantes, etc.

2.8 DESCRIPTION DES SYSTÈMES DE FILTRATION AU SABLE VERT

La présente description du système de filtration au sable vert fixe les exigences de qualité minimale pour tous les accessoires et/ou équipements du système de traitement.

Les tuyauteries d'interface des filtres et du système et leurs adaptations devront être proposées spécialement en dessin d'atelier et devront respecter le fonctionnement et l'arrangement général proposé dans chacun des bâtiments.

Fournir un système de traitement d'enlèvement de fer, de manganèse et de sulfures pré assemblé d'une capacité totale de 1046 m³/jour (192 guspm).

2.8.1 Généralités

L'autorisation du MELCC a été obtenue avec le système de filtration au sable vert **simplex modèle FSV 9672 ASPD de MAGNOR** complet et opérationnel, tel que décrit sur les dessins et tel que spécifié dans ce devis. Celui-ci comprend les principaux équipements suivants, sans toutefois s'y limiter :

1. Réservoir;
2. Toutes les conduites intérieures requises;
3. Conduites d'interface du filtre;
4. Gravier de support;
5. Média filtrant;
6. Vannes de contrôle et d'isolation;
7. Accessoires (mesure de pression, etc.);
8. Unités de dosage de produits chimiques;
9. Compresseur d'air, assécheur et accessoires;
10. Panneau de contrôle local;
11. Tous les autres équipements et/ou accessoires au bon fonctionnement du système en accord avec les plans et devis.

2.8.2 Exigences de base

Les médias doivent respecter les critères correspondants du "Guide de conception", de la norme 61 de NSF, etc. pour usage en contact avec l'eau potable et le respect des critères de conception et d'opération.

Tous autres critères et/ou éléments de conception décrits au "Guide de conception" émis par le Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MELCC).

Le manufacturier fournisseur du système doit fournir les garanties par écrit lors de la présentation des plans d'atelier et faire la démonstration que le système installé rencontre l'ensemble des critères de conception et d'opération décrit précédemment.

2.8.3 Critères de conception et d'opération

Le système de filtration pressurisé au sable vert devra être spécifiquement conçu pour l'enlèvement ou la réduction du fer, du manganèse et des sulfures de provenance souterraine.

L'équipement de filtration pressurisée sera conçu d'après les besoins suivants :

Paramètres	Valeur	Unité	Valeur	Unité
Débit d'opération du système	728	l/min	192	guspm
Vitesse de filtration maximale	10	m/h		
Température maximale d'opération	32	°C		
Pression d'opération maximale	100	PSI	700	kPa
Pression d'opération minimale	30	PSI	210	kPa

L'alimentation d'eau pour le lavage à rebours des filtres pressurisés proviendra de la pompe dédiée à une pression de $\pm 35-40$ psi à partir de l'eau du réservoir.

Les lavages devront respecter les conditions suivantes :

Paramètres	Débit (l/min)	Durée (min)	Volume (m ³)
Débit de lavage	2283	10	22,83
Débit de rinçage	728	10	7,28
		Total	30,11

La fréquence des lavages sera tous les 5-7 jours. Le taux de lavage maximal sera de 30 m/h.

Pour le présent projet, les eaux de lavage seront gérées de la manière suivante :

1. Décantées sur place dans une fosse de rétention, puis évacuées vers le milieu récepteur le plus près. La fosse est conçue pour permettre une décantation de 24 heures du volume de lavage préalablement déterminé. Ce volume ne devra pas être dépassé, sans quoi il faudra effectuer une modification de la demande d'autorisation, ce qui engendrera des délais.

2.8.4 Description du système de filtration

2.8.4.1 Réservoir

Le système comprend un (1) réservoir ayant les caractéristiques suivantes :

1. Matériel du corps = acier carbone avec revêtement interne et externe;
2. Diamètre maximal = 2438 mm (96'');
3. Hauteur droite maximale = 1829mm (72'')
4. Construit selon les normes ASME;

Ce réservoir comprend également les items suivants :

1. Deux (2) trous d'homme de 14'' x 18'' au minimum avec couverts et joints d'étanchéités;
2. Un (1) raccord de drain en acier inoxydable 304.
3. Un (1) raccord pour le purgeur d'air en acier inoxydable 304.
4. Une (1) entrée bridée classe 150;
5. Une (1) sortie bridée classe 150;
6. Deux (2) prises d'échantillons munis de vanne à billes, dont une (1) à l'interface anthracite et sable vert et une (1) au milieu du lit de sable vert;
7. Une vanne de drainage;
8. Un purgeur d'air sur le dessus avec une conduite jusqu'au drain le plus proche;
9. Deux (2) profilés en « U » démontables pour supporter la tuyauterie de façade;
10. La tuyauterie de service et de rinçage rapide en acier inoxydable 304;
11. La tuyauterie de lavage à contre-courant en acier inoxydable 304;
12. Toute la tuyauterie interne de distribution et de collection d'eau sera en CPV cédule 80. Le système de distribution d'eau sera monté de façon à assurer une bonne distribution sur tout le lit de filtration;
13. Le filtre sera entièrement assemblé en usine et prêt à être raccordé par l'entrepreneur.

2.8.4.2 Média de filtration

Le réservoir contiendra les médias de filtration suivants :

- 2,83 m³ de sable vert de 0.3 à 0.35 mm de grosseur effective pour une hauteur de lit de 610 mm (24").
- 2,12 m³ d'anthracite de 0.6 à 0.8 mm de grosseur effective pour une hauteur de lit de 457 mm (18").
- 1,41 m³ de gravier multicouche servant de lit de support.

2.8.4.3 Lit du support en gravier

Un lit du support en gravier de 305 mm (12") doit être fourni et installé au fond de chaque vaisseau en trois (3) couches de différents calibres de gravier, le plus gros étant installé au fond et les plus petits étant installés successivement par-dessus, par ordre décroissant.

Les différents calibres de gravier sont :

- 3 x 1,5 mm (1/8" x 1/16") 100 mm (4")

- 6 x 3 mm (1/4" x 1/8") 100 m (4")
- 12 x 6 mm (1/2" x 1/4") 100 mm (4")

Le gravier est de qualité « Cape May », lavé, tamisé et livré dans des sacs de 45 kg (100#) clairement identifiés. Le gravier doit rencontrer les normes de « American Water Works Association » (AWWA), no. B-100-89.

2.8.4.4 Vannes de contrôle

Le filtre sera équipé de vannes papillon de marque BRAY série 31 avec actuateurs pneumatiques série 93. Ces vannes dirigeront l'eau à travers le réservoir lors des étapes de lavage à contre-courant, rinçage rapide et de service. Chacune des vannes aura un corps en fonte, disque recouvert de nylon, siège en EPDM, tige en acier inoxydable 316L.

Les vannes avec actuateur devront posséder **des butées de fin de course ajustables.**

2.8.4.5 Accessoires

Le filtre au sable vert sera fourni avec les accessoires suivants pour en assurer le bon fonctionnement :

1. Manomètres 0-100 psi à l'entrée et à la sortie du filtre avec vanne à bille de 6mm (1/4") en inox pour l'isolation;
2. Vannes à bille de 6 mm (1/4") à l'entrée et à la sortie pour la prise d'échantillons;
3. Un (1) transmetteur de pression différentielle; (**Voir la description la section 18020**)
4. Purgeur d'air en fonte;
5. Tubulure de pressurisation en acier inoxydable avec raccords à compression;
6. Robinets papillon manuels servant à l'isolation de l'entrée d'eau brute, de la sortie d'eau traitée, à l'entrée et à la sortie d'eau de lavage et à l'entrée du rinçage;
7. Filtre coalescent et régulateur pour l'alimentation d'air de contrôle des vannes pneumatiques.

2.8.4.6 Tuyauterie et accessoires

- Tuyauterie eau et accessoires :

Tous les tuyauteries et spéciaux d'interconnexion et d'interface doit être en acier inoxydable, joint à brides, 860 kPa (125 psi) ANSI B-16.1 **ou en CPV cédule 80.**

Le tout devra être validé avec l'entrepreneur en mécanique de procédé afin que toute la tuyauterie principale de l'usine soit du même matériau.

- Tuyauterie pneumatique et des accessoires :

Tous les tuyauteries et spéciaux du système pneumatique sont en inox 316 avec raccords à compression. Toutes les tuyauteries et accessoires pour les prises d'échantillonnage et/ou pression et/ou purgeur, etc. sont en inox.

- Généralités :

Tous les supports de la tuyauterie d'interconnexion et d'interface qui ne sont pas pré-assemblés sur le traîneau (skid) devront être fournis par l'Entrepreneur. Le fabricant devra installer les ancrages appropriés pour toute la tuyauterie et les vannes du filtre et/ou du traîneau, tel que requis.

Toute la tuyauterie d'interconnexion et d'interface est fournie avec les boulons, rondelles, écrous et joints d'étanchéité comme suit:

Boulons : acier plaqué ASTM A307 Grade B
Ancres : acier plaqué ASTM A307 grade B
Écrous : acier plaqué ASTM A563 hex. prononcé
Joints : caoutchouc EPDM 3mm (1/8") d'épaisseur

N.B. Tous ces items doivent être compatibles avec l'acier inoxydable.

2.8.4.7 Compresseur

Le compresseur doit avoir les caractéristiques suivantes :

1. Capable de fournir un minimum de 5,5 CFM à 125 PSI;
2. Modèle HR2-3 de Gardner Denver ou équivalent;
3. Moteur de 2 HP ou moins avec protection thermique;
4. **Alimentation 240V/1Ø;**
5. Réservoir 30 gallons;
6. Filtre à air;
7. Manostat arrêt/ départ;
8. Manomètres (2);
9. Vanne d'isolation;
10. Régulateur de pression d'air;
11. Assécheur d'air

L'ensemble servira pour l'opération des actuateurs pneumatiques.

Fournir également un panneau de contrôle pour installation au mur regroupant les éléments suivants :

1. Un boîtier Cema 1 de grandeur appropriée.
2. Un sectionneur principal avec fusible de capacité suffisante, **240V/1Ø.**
3. Un (1) démarreur magnétique convenant aux moteurs de 2 HP et incluant :
4. Protection thermique avec réarmement à travers le boîtier.
5. Voyant lumineux rouge d'arrêt dû à une surcharge type LED.
6. Voyant lumineux vert de marche normale type LED.
7. Sélecteur « MAN-ARRÊT-AUTO ».
8. Contacteur magnétique avec bobine à **240V/1Ø..**

9. Relais de courant;
10. Deux (2) contacts auxiliaires NF et deux (2) contacts auxiliaires NO.

2.9 MATÉRIEL POUR LE CONDITIONNEMENT INITIAL DU MÉDIA

Pour chaque système, le fournisseur du filtre doit fournir au minimum un (1) baril de 25 kg (55 lb) de cristaux de permanganate de potassium pour chaque 200 pi³ de sable vert fourni. Le permanganate de potassium sera utilisé pour le conditionnement initial du média.

Le manufacturier du filtre doit fournir ses propres équipements de laboratoire requis durant la mise en marche du système, soit, sans s'y limiter;

- Colorimètre de poche Hach (No. Cat. 46700-18) (méthode PAN) ou l'équivalent.
- Solution sel de Rochelle Hach (No. Cat. 1725-33) ou l'équivalent.
- Trousse d'analyse pour le fer Hach, modèle IR-18A (No. Cat. 1465-00).
- Trousse d'analyse pour le chlore libre et total Hach modèle CN-66 (Cat. 2231-01) ou l'équivalent.

2.10 PANNEAU DE CONTRÔLE DU SYSTÈME DE FILTRATION

2.10.1 Caractéristiques de base

De façon non limitative, le panneau de contrôle du système de filtration permet la supervision, la gérance et l'opération du système de filtration au sable vert.

N.B. Idéalement, ce panneau et ses fonctionnalités devront être incorporés au panneau principal.

Le panneau de contrôle permet de recevoir les informations et/ou commandes suivantes et de les gérer.

- Du logiciel de supervision :

Vérification ponctuelle des données de chaque poste selon les exigences du système.

- Des équipements hors du panneau dans le poste de traitement :

Du panneau du filtre :

- État de chacune des vannes pneumatiques (5 par filtres).

Des débitmètres via leurs convertisseurs indicateurs totaliseurs de débit.

- Signaux de débit d'eau 4-20 mA, entrée d'eau brute des puits (**via panneau principal**).

De la boîte de répartition d'alarme du système de chloration, celle du dosage de permanganate et de celle de dosage de bisulfite de sodium (**via panneau principal**) :

- Signaux d'alarme de chacune des pompes doseuses et/ou bas niveau du bac de chlore.

- Signaux d'alarme de chacune des pompes doseuses et/ou bas niveau du bac de permanganate de potassium.
- Signaux d'alarme de chacune des pompes doseuses et/ou bas niveau du bac de bisulfite de sodium.

Du transmetteur de pression différentielle (**via panneau principal**).

- Signal 4-20 mA différentielle pression des filtres.

Du transmetteur de pression d'air.

- Signal 4-20 mA de pression d'air (**via panneau principal**).
- Signal d'alarme de haut différentiel de pression des filtres via le manostat de différentiel de pression.
- Signal d'alarme de basse pression d'air du système pneumatique via le manostat de pression d'air.
- Signal d'alarme eau rose (via détecteur d'eau rose).

Du démarreur du compresseur d'air (**via panneau principal**):

- Faute de surcharge du moteur.
- Preuve de marche, re : le lecteur d'ampérage incorporé.
- Preuve de faute, re : le lecteur d'ampérage incorporé.

Des transmetteurs de niveau d'eau (**via panneau principal**):

- Signaux de niveau 4-20 mA de la fosse de rétention des eaux de lavage.

Le panneau de contrôle permet de transmettre les informations et/ou commandes suivantes et de les gérer :

Vers le logiciel de supervision :

Vérification sporadique des données décrites plus loin.

- Toutes les données, informations, commandes, etc. décrites plus loin en accord avec le système.

Vers le panneau principal du poste :

Toutes les données, informations, commandes, etc. décrites plus loin et/ou en accord avec le système.

Aux équipements hors du panneau dans le bâtiment :

- Alimentation 24 Vdc ou 120 V des contacts de haute pression différentielle des filtres et de basse pression d'air.
- Alimentation 24 Vdc ou 120 V des électrovannes des vannes automatiques.
- Alimentation 120 Volts du système de détection de l'eau rose.
- Etc.

2.10.2 Caractéristique d'opération de base

Les séquences d'opérations des filtres au sable vert sont assurées par le panneau principal des filtres et via une communication Ethernet/IP (autorisation) venant de l'automate programmable de l'armoire de commande principale de la station.

Le boîtier principal devra être installé sur un des réservoirs. Ce boîtier comprend sans s'y limiter :

- .1 Un (1) sectionneur principal, de capacité suffisante, 120 Volts, avec poignées de manœuvre sur la porte.
- .2 Un (1) disjoncteur principal, 15A, 120V, 1 phase.
- .3 Automate programmable de marque OMRON modèle **CP1H-XADR-A** complet avec batterie de sauvegarde de la mémoire, copie de programme automatique sur carte mémoire, port USB, RS232 et Ethernet. L'automate devra comporter 30% de mémoire de réserve à la fin du projet. L'automate doit être compatible et adaptable pour tous les modes de communications prévus au projet et avec tous les nouveaux postes de contrôle ainsi que les existants.
- .4 Carte de communication CompoBus/S pour I/O déportés du 2e filtre (**si requis**).
- .5 Point d'entrée /sortie nécessaire comprenant cartes d'entrée à 24V, sortie transistor raccordée à des relais individuels, entrées et sorties 4-20mA. Prévoir une réserve de 25% de point libre par type de signaux.
- .6 Chaque point d'entrées / sorties sera raccordé sur bornier image. Les signaux digitaux devront être protégés par un interrupteur à fusible individuel pour chaque carte. Les signaux analogiques devront être protégés par un interrupteur à fusible individuel pour chaque point.
- .7 Interface opérateur à écran tactile 5,7 pouces, 65536 couleurs série **GOT1000** de Mitsubishi Electric. L'interface doit comprendre au minimum; un port RS232, RS485 et Ethernet. L'interface doit permettre l'exportation de données ainsi que la récupération et mise à jour du programme via clé USB.
- .8 Commutateur Ethernet monté sur « rail-DIN » avec 6 ports minimum donc un de libre.
- .9 Bloc d'alimentation à 24Vdc ajustable 5A minimum avec disjoncteur de protection.

2.10.3 Procédure de lavage du filtre au sable vert

Sommairement, sans toutefois s'y limiter, elle peut se décrire comme suit :

- L'initiation d'un cycle de lavage se fait sur l'atteinte d'un volume d'eau traitée, sur l'atteinte d'une pression différentielle élevée ou par l'action d'un bouton saut d'étape par l'opérateur.
- Lors de l'initiation d'un lavage à contre-courant, un signal est donné à un contact sec pour demander l'arrêt inconditionnel de la pompe de puits et le démarrage du lavage. Les vannes papillon du filtre sont indexées pour rediriger l'eau adéquatement.
- Le lavage à contre-courant est effectué en utilisant l'eau du réservoir municipal à l'aide de la pompe de lavage dédiée à cette tâche.
- Avant d'autoriser le départ de la pompe de lavage, le système devra préalablement valider le volume d'eau disponible dans le réservoir de la municipalité. Celui-ci devra être au-delà d'un seuil critique ajustable à l'interface avant que le départ de la pompe de lavage soit autorisé.
- Lors de l'initiation de la séquence de rinçage rapide, un signal est donné à un contact sec pour demander le départ inconditionnel des pompes de puits (c.-à-d. sans tenir compte du niveau du réservoir de réserve) et les vannes papillon du filtre sont indexées pour rediriger l'eau adéquatement.
- À la fin du cycle de lavage et de rinçage rapide, les vannes papillon du filtre sont indexées pour revenir en position normale de service, les contacts secs sont désactivés et le système central du client se remet en mode de fonctionnement.
- Liste des alarmes (non limitative, la liste finale sera déterminée lors de la mise en route):
 - Faute dosage de permanganate de potassium
 - Faute de lavage
 - Détection de couleur à la sortie des filtres.
 - Etc.

2.10.4 Temps de programmation au chantier

Dans sa soumission, le fournisseur du présent panneau devra prévoir **16 heures** de programmation au chantier pour différentes modifications à effectuer au besoin lors de la mise en route. Les heures non utilisées seront converties en heures de services pour le client.

2.11 GARANTIES

2.11.1 Garantie du média sable vert et du système en général

Le fournisseur du système doit garantir que le média filtrant au sable vert aura une vie utile de 5 ans de la date du début de la production régulière d'eau potable à l'usine de traitement d'eau de la municipalité.

La vie utile du média sable vert sera expirée quand, dû à la détérioration du sable vert, l'usine de traitement d'eau de la municipalité ne sera plus en mesure de produire le débit d'opération prévu tout en rencontrant les critères spécifiés à la présente section.

Cette garantie ne s'applique pas aux pertes dues à l'attrition normale du média filtrant au sable vert qui est de l'ordre de 5% par année. Au cours de la période de garantie, le fournisseur du système peut, à ses frais, prendre périodiquement des échantillons du média filtrant au sable vert pour être analysés et soumettre les résultats d'analyse à la municipalité.

Les analyses comprendront la dureté des grains, le tamisage, le pH et l'efficacité. La date et l'heure de la prise d'échantillon seront négociées entre le fournisseur et la municipalité, et devront convenir aux deux (2) parties.

La municipalité aura le droit de prendre des échantillons au même moment et de les faire analyser par un laboratoire indépendant, à ses frais.

Advenant que les analyses déterminent que la vie utile du sable vert est expirée, le fournisseur du système fournira, livrera et installera du sable vert sans aucuns frais pour l'utilisateur. De plus, il fournira cinq (5) années additionnelles de garantie sur ce média ou tout autre média fourni et installé conformément à cette garantie.

Si les résultats de ces analyses démontrent que l'exploitation avec régénération ne permet plus de rencontrer les critères de qualité spécifiés à la présente section, le fournisseur du système, devra à ses frais ajouter les composantes nécessaires et apporter les modifications à son système afin qu'il soit en mesure de traiter le débit de sélection selon les critères prescrits. Le système ainsi modifié devra rencontrer en tous points les critères et recommandations du "Guide de conception des installations de production d'eau potable" du MELCC, édition à jour.

3 SYSTÈME DE DOSAGE DE PRODUITS CHIMIQUES

3.1 GÉNÉRALITÉS

La municipalité possède déjà des systèmes de dosage de produits chimiques dont les composantes devront dans la mesure du possible être réutilisées dans la nouvelle installation. Le tout est illustré aux photos suivantes :



Les équipements suivants devront donc être récupérés :

- Deux (2) pompes doseuses de chlore avec tête auto-dégazante modèle **gamma/ X version 0708 de Prominent**;
- Deux (2) bacs de 200 litres de produits chimiques

Dans l'éventualité où certains des équipements de dosage existants ne pourraient pas être récupérés, les nouveaux systèmes devront comporter les éléments non récupérés suivants :

3.2 UNITÉ D'INJECTION D'HYPOCHLORITE DE SODIUM (OXYDATION ET POST-CHLORATION)

Fournir et installer une (1) unité d'injection d'hypochlorite de sodium entièrement assemblée en usine incluant les items suivants :

- Un (1) réservoir de 200 litres gradué en polyéthylène de haute densité avec une paroi de 5 mm d'épaisseur et incluant un couvercle vissé **(normalement récupéré dans ce projet)**;
- Un (1) bac de rétention compatible avec le volume du bac de solution;
- Une plaque murale en polyéthylène. Cette dernière permet l'installation des pompes d'injections et de la tuyauterie;
- Un (1) agitateur manuel en polypropylène. L'agitateur est installé sur le dessus du couvercle vissé du réservoir de 204L.
- Trois (3) interrupteurs de niveau empêchent le fonctionnement à sec des pompes d'injections lors d'un bas niveau de produits chimiques.
- Deux (2) cylindres gradués de calibration d'un volume de 100 ml fixés au réservoir et raccordés de façon à éviter tout débordement.
- Lors d'un bas niveau dans le réservoir, un témoin lumineux s'allume sur la pompe doseuse.
- Trois (3) pompes*** d'injection électromagnétique auto-dégazante à membrane de marque PROMINENT, série GAMMA X modèle GMXa 0708 PVT70000UD1130BEN permettant le dosage d'hypochlorite de sodium à très faible débit (sans dilution). La pompe offre un réglage à deux variables via une longueur de course allant de 0 à 100 % et via une fréquence de pulsation allant de 1 à 200 pulsations/minute (12 000 pulses/heure), offrant un ratio d'ajustement de 1: 36 000. La pression maximale d'opération est de 700 kPa (101 psi). Débit de 0 à 6,8 l/h. Alimentation électrique 120 VAC. Un détecteur de débit nul intégré. **(***Deux pompes normalement récupérées dans le projet)**
- Ces pompes sont reliées à une tuyauterie d'aspiration et de décharge comprenant tous les raccords nécessaires telles que: vannes d'isolement, tuyauterie d'interconnexion en PVC, etc. Elles seront installées en usine sur le support en polyéthylène;
- **Chaque pompe est munie du système de dégazage automatique;**
- L'alternance et l'opération des pompes seront gérées par le panneau central.
- Ces pompes devront être munies d'entrées analogiques pour pouvoir recevoir directement un signal 4 à 20 mA;
- Chaque unité d'injection est munie d'une vanne de relâche par pompe et d'une vanne de contre pression agissant pour les deux points de dosage;
- Deux (2) lances d'injection à insertion rétractable équipées d'une chaîne en PVC, modèle CCS-58-PVC-H-25 avec bille et ressort en Hastelloy, permettant le dosage au centre de la conduite incluant une vanne à bille de ½" FNPT avec un raccord de ¾" MNPT pour le raccordement sur la conduite d'eau potable.
- **Chaque point de dosage est également muni d'une vanne de contre pression avec manomètre.**
- **La capacité requise des pompes doseuses devra être validée par le fournisseur du système de traitement. Évidemment, les pompes existantes devront être priorisées.**

3.3 UNITÉ D'INJECTION DE PERMANGANATE DE POTASSIUM

Fournir et installer une (1) unité d'injection de permanganate de potassium entièrement assemblée en usine incluant les items suivants :

- Un (1) réservoir de 200 litres gradué en polyéthylène de haute densité avec une paroi de 5 mm d'épaisseur et incluant un couvercle vissé **(normalement récupéré d'un bac de chlore existant dans ce projet)**;
- Un (1) bac de rétention compatible avec le volume du bac de solution;
- Une plaque murale en polyéthylène. Cette dernière permet l'installation des pompes d'injections et de la tuyauterie.
- Un (1) agitateur 115 VAC avec moteur ouvert. L'arbre et l'hélice de 44 mm sont en acier inoxydable recouvert de peinture époxy. L'agitateur est installé sur le dessus du réservoir.
- Un (1) interrupteur de niveau empêche le fonctionnement à sec des pompes d'injections lors d'un bas niveau de produits chimiques.
- Un (1) cylindre gradué de calibration d'un volume de 100 ml fixé au réservoir et raccordé de façon à éviter tout débordement.
- Lors d'un bas niveau dans le réservoir, un témoin lumineux s'allume sur la pompe doseuse.
- Deux (2) pompes d'injection (une en service, une en attente) électromagnétique à membrane de marque PROMINENT, série GAMMA X modèle GMXA0708 permettant le dosage à très faible débit (sans dilution). Un réglage à deux variables via une longueur de course allant de 0 à 100% et via une fréquence de pulsation allant de 1 à 200 pulsations/minute (12 000 pulses/heure), offrant un ratio d'ajustement de 1 : 36 000. La pression maximale d'opération est de 700 kPa (101psi). Débit de 0 à 7,6 l/h. Alimentation électrique 120 VAC. Un détecteur de débit nul intégré;
- Ces pompes sont reliées à une tuyauterie d'aspiration et de décharge comprenant tous les raccords nécessaires telles que: vannes d'isolement, tuyauterie de raccordement en PVC, etc. Elles seront installées en usine sur le support en polyéthylène;
- Ces pompes devront être munies d'entrées analogiques pour pouvoir recevoir directement un signal 4 à 20 mA;
- La tête de la pompe et tous les accessoires de dosage doivent être compatibles avec le produit dosé.
- L'alternance et l'opération des pompes seront gérées par le panneau central;
- Chaque unité d'injection est munie d'une vanne de relâche par pompe et d'une vanne de contre pression agissant pour les deux pompes;
- Une (1) lance d'injection à insertion rétractable équipée d'une chaîne en PVC, modèle CCS-58-PVC-H-25 avec bille et ressort en Hastelloy, permettant le dosage au centre de la conduite incluant une vanne à bille de 1/2" FNPT avec un raccord de 3/4" MNPT pour le raccordement sur la conduite d'eau potable.
- **Chaque point de dosage est également muni d'une vanne de contre pression avec manomètre.**

- **La capacité requise et la sélection finale des pompes doseuses devront être validées par le fournisseur du système de traitement.**

3.4 UNITÉ D'INJECTION DE BISULFITE DE SODIUM

L'entrepreneur doit fournir, installer, raccorder, mettre en route et calibrer un système complet pour le dosage d'une solution de bisulfite de sodium entièrement assemblée en usine incluant les items suivants :

- Un (1) réservoir de 200 litres gradué en polyéthylène de haute densité avec une paroi de 5 mm d'épaisseur avec un raccord de 38 mm sur le dessus pour permettre le transfert de la solution et incluant un couvercle vissé.
- Un (1) bac de rétention compatible avec le volume du bac de solution;
- Une plaque murale en polyéthylène. Cette dernière permet l'installation des pompes d'injections et de la tuyauterie.
- Un (1) agitateur manuel en polypropylène. L'agitateur est installé sur le dessus du couvercle vissé du réservoir de 200L.
- Un (1) interrupteur de niveau empêche le fonctionnement à sec des pompes d'injections lors d'un bas niveau de produits chimiques.
- Un (1) cylindre gradué de calibration d'un volume de 100 ml fixé au réservoir et raccordé de façon à éviter tout débordement.
- Lors d'un bas niveau dans le réservoir, un témoin lumineux s'allume sur la pompe doseuse.
- Deux (2) pompes d'injection (une en service, une en attente) électromagnétique à membrane de marque PROMINENT, série GAMMA X modèle GMXA0708 permettant le dosage à très faible débit (sans dilution) du produit chimique concerné. Un réglage à deux variables via une longueur de course allant de 0 à 100% et via une fréquence de pulsation allant de 1 à 200 pulsations/minute (12 000 pulses/heure), offrant un ratio d'ajustement de 1: 36 000. La pression maximale d'opération est de 700 kPa (101 psi). Débit de 0 à 7,6 l/h. Alimentation électrique 120 VAC. Un détecteur de débit nul intégré;
- La tête de la pompe et tous les accessoires de dosage doivent être compatibles avec le produit dosé.
- Ces pompes sont reliées à une tuyauterie d'aspiration et de décharge comprenant tous les raccords nécessaires telles que: vannes d'isolement, tuyauterie de raccordement en PVC, etc. Elles seront installées en usine sur le support en polyéthylène;
- Ces pompes devront être munies d'entrées analogiques pour pouvoir recevoir directement un signal 4 à 20 mA;
- L'alternance et l'opération des pompes seront gérées par le panneau central;
- Chaque unité d'injection est munie d'une vanne de relâche par pompe et d'une vanne de contre pression agissant pour les deux pompes;
- Une (1) lance d'injection à insertion rétractable équipée d'une chaîne en PVC, modèle CCS-58-PVC-H-25 avec bille et ressort en Hastelloy, permettant le dosage au centre de la conduite incluant une vanne à bille de ½" FNPT avec un raccord de ¾" MNPT pour le raccordement

sur la conduite d'eau potable.

- **Chaque point de dosage est également muni d'une vanne de contre pression avec manomètre.**

La capacité requise et la sélection finale des pompes doseuses devront être validées par le fournisseur du système de traitement.

3.5 MÉLANGEURS STATIQUES

Fournir quatre (4) mélangeurs statiques ayant les caractéristiques suivantes :

- Construction en PVC classe 80 à brides
- Diamètre 150 mm (6")
- Nombre d'éléments : 3
- Point d'injection intégré 3/4" (19 mm)

Voir la description et les détails supplémentaires à la section 18020.

4 SYSTÈMES D'ANALYSE EN CONTINU

4.1 MONITEUR DE COULEUR

L'entrepreneur devra fournir un détecteur de permanganate de potassium (KMnO₄) (moniteur de couleur) tel que Magnor modèle Mag-C1000 ayant les caractéristiques suivantes :

Le détecteur de permanganate de potassium (KMnO₄) Magnor MAG-C1000 permet une surveillance continue de l'effluent des eaux traitées par un procédé utilisant le permanganate de potassium tel que celui du système au sable vert de Magnor en régénération continue (CR).

Le détecteur de permanganate de potassium opère sur un échantillon dérivé de l'effluent principal. Le capteur optique de qualité supérieure installé dans la chambre de passage identifie par transmittance de la lumière à 370 nm la couleur spécifique de l'effluent principal contenant du permanganate de potassium.

Une lecture positive identifiant une faible teinte rosée envoie un signal qui opère un relais permettant d'interrompre l'alimentation de permanganate de potassium ou de démarrer un signal d'alarme approprié indiquant un surdosage de permanganate de potassium.

L'analyseur est très sensible, permettant une détection de couleur aussi basse qu'une (1) unité de couleur Hazen (limite de perception à l'œil nu). Un point de consigne ajustable permet de changer les seuils d'alarme au besoin.

Le détecteur de permanganate de potassium devra émettre un contact d'alarme sur une détection d'eau colorée par un surdosage de permanganate de potassium à la sortie commune des filtres au sable vert. Ce contact devra être pris en charge par l'automate programmable des filtres au sable vert.

Sur la réception d'un contact d'alarme d'eau rose d'une durée minimum déterminée, l'automate devra initier une séquence de lavage. Si la situation se rétablit, le système demeure en marche.

Si la situation perdure, un contact d'alarme est transmis au panneau de contrôle principal (PCP), les pompes de permanganate de potassium sont mises à l'arrêt et une seconde séquence de lavage est initiée (si les réserves le permettent). Si les réserves ne le permettent pas ou si la situation perdure, les pompes de puits doivent être mises à l'arrêt et une alarme prioritaire doit être émise.

Caractéristiques physiques :

- Montage sur panneau mural en polyéthylène et supports métalliques;
- Dimensions maximales : 610mm large x 762mm haut x 200mm prof;
- Comportant toute la tuyauterie et les robinets d'isolation;
- Une (1) vanne de réduction de pression;

- Un (1) contrôleur certifié CSA permettant l'émission d'un contact d'alarme, IP65, 120V, à prise murale;
- Une (1) sonde de détection d'eau rose, IP68;
- Une (1) chambre de passage;
- Débit d'opération : 0,5 l/min
- Un (1) robinet de réglage de débit et un rotamètre;
- Raccord d'alimentation ½ po tube compression polypropylène.

4.2 ANALYSEUR DE CHLORE, DE PH ET DE TEMPÉRATURE EN CONTINU

Fournir et installer, un (1) système d'analyse de chlore, de pH et température en continu. Ce système, entièrement assemblé en usine, permet la mesure en continu du chlore libre, du pH et de la température. Il comprend :

- Une (1) plaque de montage mural en polypropylène de 25.4 mm d'épaisseur sur laquelle seront fixés les items suivants :
 - Une (1) chambre de passage en PMMA modèle CCA-250 (Endress & Hauser) avec emplacements pour l'insertion des sondes de chlore et du pH. Cette chambre de passage comportera un indicateur de débit, un interrupteur de proximité afin d'annoncer une perte de circulation et les connecteurs de raccordement pour tuyauterie en PVC de 13 mm.
 - Une (1) sonde de chlore libre CCS142D (Endress & Hauser) à membrane ampérométrique.
 - Une (1) vanne de réduction de pression en PVC de 13 mm de ChemLine.
 - Deux (2) manomètres de marque Winter's de la série LF avec connexion arrière de 6 mm en acier inoxydable et cadran rempli de glycérine. Le mouvement et le tube sont en acier inoxydable. La plage de lecture en amont de la vanne de réduction de pression sera de 0-160 lb/po2 et de 0-15 lb/po2 en aval de cette dernière.
 - Une (1) chambre de dégazification CUA252. Cette chambre permet l'élimination des bulles d'air pouvant se trouver dans l'eau. Un câble de 7m de longueur est fourni. Un essuie-glace à fonctionnement programmable permet de maintenir les capteurs propres. Une lecture de la température sera effectuée via une sonde NTC intégrée.
 - Une (1) tuyauterie et robinetterie d'interconnexion de la chambre de passage de chlore en PVC cédule 80 de 13 mm. Cette tuyauterie, assemblée en usine, devra permettre le passage de l'eau en continu à travers les différentes sondes de lecture. Une vanne de réglage devra aussi être prévue afin de permettre le réglage à un débit se situant entre 30 et 120 L/h.
 - Électrovanne à deux (2) voies 12mm (**voir aussi 18020**), équivalentes à la série 8210 d'Asco, boîtier usage général, normalement ouverte (ouverte lorsque non alimentée

électriquement) ou selon spécifiée, alimentation 120 Volts A.C., construction en acier inox ou en PVC, joint en Buna, embouts filetés.

- Le montage devra aussi permettre l'isolement et l'entretien du système sans arrêter la distribution. Un robinet d'échantillonnage sera disponible pour le chlore.
- Les robinets d'isolation seront de type à tournant sphérique à deux unions en PVC avec joints en EPDM.
- Une (1) armoire de contrôle incluant les items suivants :
 1. Un (1) boîtier Nema 4 en acier inoxydable complet avec plaque de montage comprenant :
 - Un (1) interrupteur principal de 15A.
 - Une (1) lampe témoin d'état de l'alimentation avec fonction d'autovérification.
 - Un (1) transmetteur de chlore, de pH et température, modèle CM444R (Endress & Hauser) **pouvant accueillir jusqu'à 8 capteurs à la fois**. Ce transmetteur sera installé en façade de l'armoire de commande. En plus du chlore libre et du dioxyde de chlore, il sera capable de mesurer la température ainsi que le pH. La plage de lecture du pH est de 3.5 à 9.5. La plage de lecture de chlore libre est de 0.01 à 5 mg Cl₂/l. Il possédera une sortie de mesure pour le chlore et le pH. Un relais d'alarme programmable est disponible pour le chlore et le pH.
 - Les bornes de raccordement pour la transmission des données vers le panneau de contrôle principal (PCP).

Les items mentionnés ci-dessus sont entièrement assemblés en usine. Le système est livré prêt à être raccordé au réseau de distribution d'eau potable. Les travaux de l'entrepreneur en chantier se résumeront à :

- Installation murale du système;
- Raccordement de l'entrée et de la sortie du système;
- Raccordement électrique à l'armoire de commande.

La mise en route du système d'analyse sera assurée par des techniciens qualifiés. La mise en marche couvrira les points suivants :

- Installation des sondes;
- Mise sous tension des appareils;
- Programmation des transmetteurs;
- Étalonnage des sondes;
- Formation du personnel d'exploitation

5 ÉQUIPEMENTS ET ACCESSOIRES CONNEXES

5.1 ÉQUIPEMENTS DE LABORATOIRE

L'entrepreneur doit fournir et remettre à la municipalité les équipements de mesure et accessoires d'analyse décrits ci-après de HACH approuvés EPA ou équivalent proposé :

- Colorimètre digital DR-900 à lecture multiple pour l'analyse du fer, du manganèse ainsi que du chlore libre et total;
- Manuel français : appareil série DR-900
 - Manuel français : méthode d'anal.
 - Boîtier de transport avec insertion pour DR-900
 - Boîtier vide pour mettre produits chimiques
 - Produits chimiques pour les différentes analyses suivantes avec le DR-900:
 - CHLORE libre 0-2,00 mg/l pour 300 tests
 - CHLORE libre 10 ml PK100
 - CHLORE total 0-2,00 mg/l pour 100 tests
 - CHLORE total 10 ml PK 100
 - Fer, méthode ferrover, 0-3,0 mg/l pour 200 tests ferrover pour 10 ml PK/100
 - Manganèse méthode PAN 0-0,70 mg/l, pour 200 tests ensemble de réactifs pour manganèse L.R.10ML 200 TESTS
 - Sulfures, 200 TESTS

Note : Il doit être possible de mesurer le CHLORE dans des gammes plus grandes avec du DPD de concentration différente.

- pH-mètre portatif complet modèle H1 98127 de Hannah avec thermomètre intégré :
- Eau déminéralisée/désionisée et flacon laveur :

Pour toutes ces analyses, nous conseillons d'ajouter de l'eau déminéralisée / désionisée et un flacon laveur :

- Eau déminéralisée désionisée 4L HA-R-00272-56
- Flacon laveur 250 ml HA-V-00620-31

5.2 ÉQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ

Au poste de traitement, l'entrepreneur doit fournir et déposer, à l'endroit prévu dans le bâtiment, les équipements de sécurité suivants :

- Une (1) paire de lunettes protectrices antiéclaboussures, ventilées indirectes de Willson, vendue par "Safety Supply", figure 303. ou équivalent.
- Un protecteur facial complet avec serre-tête V-5, visière claire V-64 de Protecto- Shield" vendu par "Safety Supplies" ou équivalent.
- Un (1) tablier de caoutchouc style à bavette et une (1) paire de gants en caoutchouc antidérapants.
- Une (1) trousse de premiers soins approuvée par la commission des Accidents du Travail du Québec, dernière édition du règlement, pour dix (10) employés et moins, incluant un rince-œil.

5.3 EAU DE SERVICE POUR SOLUTION

À chacun des postes de traitement, l'entrepreneur doit fournir, installer, raccorder, mettre en opération une ligne d'eau pour la dilution des produits chimiques, incluant pour chacune, sans toutefois s'y limiter:

- Un boyau d'arrosage 12 mmø en caoutchouc noir « heavy-duty » de ± 6 mètres avec lance type pistolet ajustable.
- Un support de boyau de type mural en CPV installé sur le mur à ± 700 mm du plancher.
- Menus accessoires.

5.4 ADOUCISSEUR D'EAU

Fournir un adoucisseur simplex complet avec réservoir de résine en fibre de verre, un bac à saumure avec double fond, puits de saumure, robinet à flotte et vanne de contrôle. La régénération est activée par minuterie. Cet adoucisseur servira à préparer les solutions de produits chimiques.

L'adoucisseur doit avoir les caractéristiques suivantes :

- Alimentation électrique : 120 V/60 Hz.
- Pression d'opération : entre 152 kPa et 620 kPa.
- Température : 32°C max.
- Débit max. : 5 usgpm/pi³ de résine.
- Capacité d'échange : 22 000 grains/pi³ à 6 lb de sel/pi³ de résine.
- Capacité des réservoirs de résine : 1,0 pi³.
- Modèle : F028-5600 (Magnor).

Les raccordements d'entrée et de sortie d'eau de l'adoucisseur doivent également être effectués par la division mécanique de procédé.

La conduite de rejet est en CPV cédule 40 tel qu'indiqué aux plans et une section de boyau flexible relie l'adoucisseur à cette conduite.

Fournir **dix (10)** sacs de 20 kg de sel pour régénération type "Rust Remover" de Windsor ou équivalent.

5.5 PRODUITS CHIMIQUES DE DÉPART

Le fournisseur du système de traitement doit fournir toutes les informations pour le dosage des produits chimiques requis afin d'assurer le bon fonctionnement de son système en accord avec les garanties de rendement et/ou performances exigés, et ce, en fonction des installations et équipements décrits aux plans et devis, soit pour :

- Hypochlorite de sodium
- Permanganate de potassium
- Bisulfite de sodium

Produits chimiques de départ

Le fournisseur du système de traitement doit inclure les produits chimiques de départ suivant qui permettront à la municipalité d'opérer durant les premières semaines. :

- Dix (10) contenants de vingt (20) litres chacun d'hypochlorite de sodium à une concentration de 12 %.
- Deux contenants de 25kg de permanganate de potassium.
- Un contenant de 25 kg de bisulfite de sodium.

N.B. Ces produits sont à fournir en sus de ceux requis pour la mise en service du système.

FIN DE SECTION

MÉCANIQUE MUNICIPALE

SECTION « 18300 »

CONTRÔLES ET TÉLÉMÉTRIE

Table des matières

1.0	GÉNÉRALITÉS.....	1
1.1	Nature des travaux	1
1.2	Contrôle de la qualité en usine.....	2
1.3	Dessins d'atelier et fiches techniques.....	2
1.4	Fiches d'exploitation et d'entretien	2
1.5	Visite des installations	2
1.6	Coordination avec la division électrique.....	3
1.7	Pré-requis pour soumissionner	3
1.8	Installations temporaireS existantes	3
2.0	DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SYSTÈME	4
3.0	DESCRIPTION TYPE DES PANNEAUX DE CONTRÔLES	5
3.1	Généralités.....	5
3.2	Panneau type A1 – installation dans un bâtiment (modulaire)	6
3.3	Panneau type A2 – installation dans un bâtiment (mural)	6
3.4	Panneau type B – installation extérieure	6
3.5	Panneau type C – panneau existant à modifier sur place	6
4.0	MODES DE COMMUNICATIONS DU SYSTÈME.....	7
4.1	Communications par ondes radio.....	7
4.2	Communications par fibres optiques	10
4.3	Communications par ligne dédiée ou régulière	10
4.4	Communications par lien internet haute vitesse	11
4.5	Communications par lien cellulaire	12
5.0	LOGICIEL DE CONTRÔLE, DE GESTION ET DE SUPERVISION CENTRAL.....	14
5.1	Généralités.....	14
5.2	Description.....	14
5.3	Communication avec les panneaux locaux et extérieurs	15
5.4	Registres de calibration, de suivi et d'entretien	15
6.0	SYSTÈME INFORMATIQUE	16
6.1	Généralités.....	16
6.2	Ordinateur.....	16
6.3	Modules de communication.....	16
7.0	NOUVEAUX PANNEAUX ET MODIFICATIONS DE PANNEAUX EXISTANTS.....	17
7.1	Panneaux de contrôle / poste de traitement (pc-1)	17
7.2	Panneau de contrôle des puits (PC-2)	30
8.0	TEMPS DE PROGRAMMATION AU CHANTIER	38

9.0	CÂBLAGES, FILAGES ET RACCORDEMENTS.....	38
10.0	EXÉCUTION.....	39
10.1	Installation.....	39
10.2	Essais.....	39
10.3	Programmation.....	39
10.4	Ajustements, calibration, mise en route et essais.....	39
10.5	Formation et instructions.....	40
11.0	SYSTÈMES D'UNITÉS EN VIGUEUR.....	40

GÉNÉRALITÉS

- .1 La présente section se veut la description des travaux particuliers requis pour l'aménagement ou la mise à jour des systèmes de contrôle de chaque poste visé par le présent projet de même que de la fourniture ou la mise à jour du système de contrôle, de gestion et de supervision central en place et du système de télémétrie global.

1.1 NATURE DES TRAVAUX

- .1 Fournir, démanteler et/ou modifier ou remplacer selon le cas les démarreurs, les panneaux de contrôle ou et/ou de télémétrie existants non réutilisés ou à modifier, et ce, pour chacun des sites suivants :

Station ID	Description
Nouveau(x) panneau(x)	
PC-1	Panneau de contrôle du poste de traitement
PC-2	Panneau de contrôle des puits
Panneau(x) existant(s) à modifier/démanteler	
PE-1	Panneau temporaire du poste de pompage existant

- .2 Mise à jour du logiciel de supervision actuel (Multipli-cité) et toutes les composantes nécessaires à son fonctionnement (SCADA) au poste de traitement.
- .3 Fournir, installer et configurer au poste de traitement toutes les composantes informatiques et de communication nécessaires au fonctionnement du logiciel de supervision (SCADA).
- .4 Fournir, installer, programmer et mettre en opération le système d'alarme à distance au poste de traitement en s'assurant d'harmoniser le tout avec les systèmes de communication actuels en place qui seront conservés et ceux qui seront implantés dans le cadre du présent projet.
- .5 Collecter, coordonner, compiler et gérer toutes les données venant des panneaux de contrôle secondaires et ceux des équipements connexes, et ce, pour chacun des sites.
- .6 Fournir, installer, raccorder et mettre en opération tous les filages et/ou câbles de contrôle 4-20 mA, à pulses, d'alarme, de communication, etc. requis et effectuer le raccordement des équipements de contrôles concernés.
- .7 Fournir les plans d'atelier et les plans finaux des différents centres de contrôle, panneaux, logiciel, programmation, etc.
- .8 Effectuer la mise en route initiale, effectuer tous les correctifs nécessaires durant la période de rodage, réajustement final, mise en route finale, etc.

- .9 Tous les menus accessoires et travaux requis pour parfaire les ouvrages afin d'assurer un bon fonctionnement des systèmes de contrôles, de gestion et de supervision décrits dans la présente section.
- .10 Effectuer la coordination nécessaire avec les autres disciplines.

1.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ EN USINE

- .1 Inspecter le matériel à l'usine du fabricant.
- .2 Soumettre les certificats d'essais types du fabricant.
- .3 Soumettre par écrit les résultats des essais à l'ingénieur.

1.3 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les dessins d'atelier et fiches techniques conformément aux prescriptions générales de mécanique-électricité.
- .2 Les dessins d'atelier doivent indiquer:
 - a) Les dimensions hors tout.
 - b) L'emplacement des équipements à l'intérieur et sur la porte du panneau de contrôle.
 - c) Les schémas de filerie et disposition du câblage.
 - d) La liste des équipements et accessoires.

1.4 FICHES D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien nécessaires et les joindre au manuel d'exploitation et d'entretien.

1.5 VISITE DES INSTALLATIONS

- .1 Puisqu'une bonne portion des travaux touche à des équipements existants, les soumissionnaires sont fortement encouragés à aller visiter individuellement les ouvrages en prenant rendez-vous préalablement avec la personne-ressource suivante :



Daniel Lavoie, contremaitre T.P
daniellavoie@isle-verte.ca
[Municipalité de L'Isle-Verte](#)

141, rue St-Jean-Baptiste, G0L 1K0
Tél : (418) 898-2812, poste 302
Fax : (418) 898-2788

- .2 **Chaque soumissionnaire sera reconnu comme ayant visité les ouvrages durant la période d'appel d'offres.**
- .3 Par conséquent, aucune réclamation ne pourra être soumise en cours de travaux pour des items visibles et existants ou pour des problèmes et difficultés prévisibles ou envisageables. Le soumissionnaire doit donc prévoir et inclure dans son prix tous les travaux et accessoires connexes décrits ou non décrits dans le présent document afin de réaliser les travaux visés. **Aucune demande de coûts supplémentaires prétextant un manque d'informations ne sera acceptée.**

1.6 COORDINATION AVEC LA DIVISION ÉLECTRIQUE

L'entrepreneur en contrôles/télémétrie est responsable d'effectuer la coordination nécessaire avec l'entrepreneur électricien et d'obtenir toutes les informations pertinentes relatives à la limite de fourniture ou autres travaux requis dans le cadre du projet.

1.7 PRÉ-REQUIS POUR SOUMMISSIONNER

Pour pouvoir soumissionner, l'entrepreneur/fournisseur en contrôles devra pouvoir démontrer à l'ingénieur sur demande qu'il a réalisé cinq (5) réalisations **d'envergure similaire** au cours des cinq (5) dernières années. **En cas de doute, les compétences de l'entrepreneur/fournisseur en contrôles seront préalablement validées avant l'octroi du contrat par la municipalité.**

1.8 INSTALLATIONS TEMPORAIRES EXISTANTES

Les installations de contrôles temporaires existantes ont été fournies par Automatisation JRT dans le cadre du projet de réfection du réservoir municipal effectuée à l'hiver 2019-2020. Lors de sa visite des installations, l'entrepreneur devra prendre en note les équipements en place afin de récupérer et réutiliser, dans la mesure du possible, les équipements et les composantes fournis dans le projet précédent.

2.0 DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SYSTÈME

- .1 Fournir (ou modifier), installer, raccorder, ajuster, tester et mettre en opération, les panneaux de contrôle centraux, les panneaux de contrôle secondaires dans les sous-stations comprenant tous les équipements nécessaires aux opérations qui sont décrites dans les pages qui suivent.
- .2 La fabrication, la programmation et la mise en route des panneaux de contrôle et des sous-stations doivent être exécutées par une firme ayant une expertise de 10 ans minimum dans le domaine de la fabrication de panneaux de contrôle de station de pompage, de postes de traitement de l'eau potable et des eaux usées.
- .3 Les principaux postes de contrôle sont :
 - a) **Panneaux de contrôles et de communication des postes énumérés à l'article 1.1.1.**
 - b) **Nouveau panneau de communication situé au poste de traitement.**
 - c) **Nouveau logiciel de contrôle de gestion et de supervision central situé au poste de traitement.**

- .4 Particularités des postes pour le présent projet :

Tout entrepreneur en contrôles voulant soumissionner sur le projet devra être en mesure de fournir, de supporter et d'installer les éléments suivants :

- **Automate de marque Omron, Allen-Bradley ou Siemens.**
- **Interface opérateur de marque Mitsubishi ou Allen-Bradley**
- **Variateur à fréquence variable de marque Eaton, ABB ou Yaskawa**

3.0 DESCRIPTION TYPE DES PANNEAUX DE CONTRÔLES

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Le panneau de commande doit être approuvé par l'ACNOR ("C.S.A."). Tous les relais sont de types à fiche et de construction industrielle. Les voyants lumineux sont munis d'ampoules longues durées (D.E.L.) de la série 22 MM.
- .2 Le câblage de puissance et contrôle est de type TEW105, de calibre suffisant, et le câblage de contrôle de type TEW, de calibre requis. Chaque fil est numéroté aux 2 extrémités par une identification tubulaire de type "Z" Electrovert. Chaque composante à l'intérieur du panneau est clairement identifiée. Tous les lampes-témoins, sélecteurs, boutons-poussoirs, instruments, etc. sont identifiés au moyen d'une plaque lamicoïde noir gravé blanc autocollante et vissée, les lettres ont 6 mm de hauteur ou plus.
- .3 Tout le câblage interne est dissimulé à l'intérieur d'un caniveau de dimension appropriée. Un rapport d'essai de rigidité diélectrique à 220V, pour une minute est exigé ainsi qu'une vérification complète de la continuité électrique et du fonctionnement. De plus, un diagramme électrique complet incluant la programmation est fourni dans une pochette plastifiée.
- .4 Toutes les manettes de coupe-circuits, les interrupteurs-sélecteurs des pompes, les sélecteurs, commutateurs d'essais, lumières indicatrices, totaliseurs de temps de marche, voltmètre, ampèremètre, sélecteur de phase, ronfleur, bouton-silence du ronfleur, boutons de réarmement, etc., sont montés de façon à ce qu'ils puissent être opérés sans ouvrir le cabinet. Il ne sera pas nécessaire d'ouvrir ce cabinet, sauf pour l'ajustement des contrôles, s'il y a lieu.
- .5 Dans le panneau, les conducteurs de puissance doivent être séparés des conducteurs de contrôle par des plaques séparatrices et avoir une longueur adéquate. Tous les câbles sont installés dans des caniveaux.
- .6 Le panneau est pourvu de borniers qui servent entre autres aux alarmes, alimentation, raccordement et contrôle des flottes puits mouillé et puits sec, des électrodes, de la sonde de niveau, des relais de surveillance et de gestion locale et à distance, chauffage, éclairage, les boîtiers et borniers de jonction d'alimentation, etc. Les borniers doivent être disposés au bas du panneau, groupés ensemble et numérotés.
- .7 Le panneau inclut toute la quincaillerie et les accessoires adéquats permettant de le fixer solidement au mur des bâtiments pour le type A. Pour le type B, à l'intérieur du boîtier fourni et installé par la section électricité.
- .8 Chaque moteur doit être muni de voltmètre et d'ampèremètre indépendants, reliés par communication permettant la confirmation de marche des moteurs et l'affichage des courbes de tendance sur l'interface opérateur.

3.2 PANNEAU TYPE A1 – INSTALLATION DANS UN BÂTIMENT (MODULAIRE)

Fournir un coffret **modulaire autoportant** en acier peint CEMA12 de marque Hammond série HME ou équivalent. Les sections doivent être obligatoirement séparées par une cloison métallique et les portes cadénassées indépendamment. Chaque section doit prévoir au minimum un ventilateur de toit et un ventilateur en façade dans le bas du boîtier. Une section de 4'' pour le chemin des câbles doit être prévue dans le bas de panneau.

3.3 PANNEAU TYPE A2 – INSTALLATION DANS UN BÂTIMENT (MURAL)

Fournir un coffret **mural** en acier peint CEMA12 de marque Hammond série EN4SD ou équivalent. Le boîtier doit être cadénassable et prévoir un système de ventilation de capacité requise.

3.4 PANNEAU TYPE B – INSTALLATION EXTÉRIEURE

Le panneau est constitué d'un coffret en acier peint CEMA 4X, pour extérieur et isolé sur toutes ces faces. Le panneau de commande a une porte intérieure montée sur des charnières et une porte extérieure dont l'angle d'ouverture permet d'atteindre facilement les composantes. Le panneau est conçu pour montage mural dans un boîtier extérieur étanche en inox fourni et installé par la division électrique.

3.5 PANNEAU TYPE C – PANNEAU EXISTANT À MODIFIER SUR PLACE

Effectuer les correctifs demandés directement sur place dans le panneau existant. Tous les trous laissés vacants devront être obstrués par des équipements adaptés permettant de conserver l'indice de protection NEMA des boîtiers.

Les modifications demandées devront être réalisées par un technicien qualifié en contrôle et l'ensemble du panneau devra être revérifié et adapté de façon à respecter en tout point les normes CSA. Des plans du panneau de contrôle complet (électrique et mécanique) devront être remis au client qui après les modifications, pourra faire certifier facilement le panneau modifié à ses frais s'il le désire par un organisme reconnu.

Pour le présent projet, les panneaux requis sont les suivants :

Station ID	Description	Type
Nouveau(x) panneau(x)		
PC-1	Panneau de contrôle du poste de traitement	A1
PC-2	Panneau de contrôle des puits	A2
Panneau(x) existant(s) à modifier/démanteler		
PE-1	Panneau temporaire du poste de pompage existant	C

Le panneau PE-1 sera démantelé, le variateur DG1-32075FN sera récupéré.

4.0 MODES DE COMMUNICATIONS DU SYSTÈME

4.1 COMMUNICATIONS PAR ONDES RADIO

4.1.1 Communications par ondes radio 900 MHz

.1 Généralités :

À chacun des postes décrits ci-après, l'entrepreneur doit fournir, installer, raccorder et mettre en opération les modules de communication par ondes radio.

.2 Technologie :

UCRF (Unités de Communication Radio Fréquences) :

Les UCRF utilisent une technologie de communication Radio Fréquence à 900 MHz approuvée par les agences canadienne et américaine permettant une utilisation sans licence.

De façon générale, ces unités incluent sans s'y limiter les éléments suivants :

- module de communication radio avec port RS232, RS485 et Ethernet;
- câble coaxial reliant le module au passe-parois;
- passe-parois servant également de parafoudre;
- câble coaxial reliant le parafoudre à l'antenne;
- antenne appropriée selon la distance et l'orientation vis-à-vis le poste maître incluant le mât d'installation adapté à chaque poste, base d'antenne, parafoudre de protection, ancrages de fixation, etc., et accessoires requis.

.3 Module de communication radio :

Les modules de communication radio sont de marque "OMNEX" montés dans un cabinet et raccordés à l'automate programmable ou l'ordinateur, etc. selon le cas.

La fréquence d'opération des radios est de 902 à 928 MHz, cette bande ne nécessitant pas d'autorisation du CRTC.

Les radios peuvent être configurés "Master", "Slave" ou "Store and Forward Repeater/Slave".

Une fonction d'identification permet de sécuriser les radios d'un même groupe.

Les radios ont la capacité de "Roaming" permettant de rechercher un chemin différent en cas de panne d'une station relais.

Une fonction de retransmission automatique des paquets doit être possible afin de permettre d'assurer une communication stable.

Les modems radio doivent être équipés d'une sortie relais NO indiquant l'état de la communication de l'unité avec le maître ainsi que d'un point de mesure

correspondant à l'intensité du signal.

Les protocoles de communication des grands manufacturiers d'automates doivent être disponibles via l'appareil tel que : DFI d'Allen Bradley, Modbus RTU de Schneider et Host Link de Omron.

L'alimentation peut accepter une plage de 9 à 30 Vdc.

Les modems radio peuvent être programmés à l'aide d'un logiciel fourni par le manufacturier.

La puissance d'émission des systèmes d'antenne avec un radio de 1 watt ne doit pas dépasser le maximum de 6dBi (FCC Part 15) permis pour des équipements de ce type.

.4 Performance des communications :

Cette section décrit les performances minimales à obtenir au niveau des communications en termes de capacité et de qualité des signaux, de la vitesse de transmission ainsi que des taux de rafraîchissement des données.

.5 Capacité et qualité des signaux de communication :

Une marge de réserve de 20 dB à la réception doit être conservée afin de pallier aux variations potentielles des conditions de transmission, par exemple, conditions climatiques (pluie, neige et feuillage des arbres, etc.).

.6 Vitesse de transmission :

La vitesse de transmission des données doit être de 9 600 bauds/sec. minimum.

.7 Capacité du système :

Le système de communication devra permettre de transmettre tous les événements, niveaux, contrôles et confirmations des postes actuels et futurs reliés par les radios (jusqu'à un maximum appréciable tout en étant conscient des délais causés par l'augmentation du trafic).

.8 Taux de rafraîchissement des données :

Un mécanisme de scrutation périodique et optimum permettra la validation des connexions sur l'ensemble du réseau. Cette procédure assurera la génération d'alarmes de communication sur non-réponse d'un site.

4.1.2 Communications par ondes radio 400mhz

.1 Généralités :

À chacun des postes décrits ci-après, l'entrepreneur doit fournir, installer, raccorder et mettre en opération les modules de communication par ondes radio.

.2 Technologie :

UHF:

Le UHF utilise une technologie de communication Radio Fréquence à 400 MHz.

Une demande ou une modification de licence(s) de station radio mobile et/ou fixe terrestre du service commercial privé doit être émise(s) par Industrie Canada pour chacune des stations utilisant cette technologie. L'entrepreneur aura la responsabilité d'effectuer les démarches auprès d'Industrie Canada afin de coordonner et d'obtenir les licences au nom du client. Une licence temporaire devra être délivrée dans le cas où la licence officielle ne pourrait être remise dans les délais requis.

De façon générale, ces unités incluent sans s'y limiter les éléments suivants :

- module de communication radio avec port RS232, RS485 et Ethernet;
- câble coaxial reliant le module au passe-parois;
- passe-parois servant également de parafoudre;
- câble coaxial reliant le parafoudre à l'antenne;
- antenne appropriée selon la distance et l'orientation vis-à-vis le poste maître incluant le mât d'installation adapté à chaque poste, base d'antenne, parafoudre de protection, ancrages de fixation, etc., et accessoires requis.

.3 Module de communication radio :

Les modules de communication radio sont de marque "VIPER" montés dans un cabinet et raccordés à l'automate programmable ou l'ordinateur, etc. selon le cas.

La fréquence d'opération des radios est de 403 à 430 MHz.

Les radios peuvent être configurés "Master", "Slave" ou "Store and Forward Repeater/Slave".

Les protocoles de communication des grands fabricants d'automates doivent être disponibles via l'appareil tel que : DF1 d'Allen Bradley, Modbus RTU de Schneider et Host Link de Omron.

L'alimentation peut accepter une plage de 9 à 30 Vdc.

Les modems radio peuvent être programmés à l'aide d'un logiciel fourni par le fabricant.

La puissance d'émission des systèmes d'antenne avec un radio doit pouvoir être ajusté jusqu'à 10.

.4 Performance des communications :

Cette section décrit les performances minimales à obtenir au niveau des communications en termes de capacité et de qualité des signaux, de la vitesse de transmission ainsi que des taux de rafraîchissement des données.

.5 Capacité et qualité des signaux de communication :

Une marge de réserve de 20 dB à la réception doit être conservée afin de pallier aux variations potentielles des conditions de transmission, par exemple, conditions climatiques (pluie, neige et feuillage des arbres, etc.).

.6 Vitesse de transmission :

La vitesse de transmission des données doit être de 9 600 bauds/sec. minimum.

.7 Capacité du système :

Le système de communication devra permettre de transmettre tous les événements, niveaux, contrôles et confirmations des postes actuels et futurs reliés par les radios (jusqu'à un maximum appréciable tout en étant conscient des délais causés par l'augmentation du trafic).

.8 Taux de rafraîchissement des données :

Un mécanisme de scrutation périodique et optimum permettra la validation des connexions sur l'ensemble du réseau. Cette procédure assurera la génération d'alarmes de communication sur non-réponse d'un site.

4.2 COMMUNICATIONS PAR FIBRES OPTIQUES

.1 Généralités :

À chacun des postes décrits ci-après, l'entrepreneur doit fournir, installer, raccorder et mettre en opération les modules de communication par fibres optiques requis pour permettre la transmission des données entre les postes. Le module devra être incorporé au panneau et posséder les protections électriques et contre la foudre requises pour assurer son fonctionnement.

4.3 COMMUNICATIONS PAR LIGNE DÉDIÉE OU RÉGULIÈRE

.1 Généralités :

À chacun des postes décrits ci-après, l'entrepreneur doit fournir, installer, raccorder et mettre en opération les modules de communication par ligne dédiée ou régulière selon le cas.

.2 Modem de communication :

Les modems de communication sont conçus pour transmission des informations à distance par ligne dédiée ou régulière selon le cas avec modules de protection de lignes.

.3 Protections de ligne "parafoudres"

L'entrepreneur doit s'assurer que pour chaque poste, les lignes téléphoniques dédiées et régulières de communication sont protégées, par la fourniture, l'installation et la mise en opération de parafoudre de protection de ligne de surcharge sur chaque ligne de contrôle entrant et/ou sortant du boîtier vers des installations extérieures.

Toutes les lignes d'alimentation et de contrôle vers des équipements hors du panneau doivent être protégées à chaque extrémité et près des équipements par des parafoudres adéquats.

.4 Réponse du modem

Dans tous les postes munis d'un modem de communication par ligne téléphonique, il doit répondre à la quatrième (4e) tonalité afin que le téléphone serve aussi à l'opérateur.

4.4 COMMUNICATIONS PAR LIEN INTERNET HAUTE VITESSE

.1 Généralités :

À chacun des postes décrits ci-après, l'entrepreneur doit fournir, installer, raccorder et mettre en opération les modules de communication Internet haute vitesse. Le choix du fournisseur et le modem seront fournis par la ville. L'entrepreneur doit prévoir la coordination nécessaire avec la ville et son fournisseur de service internet.

.2 Technologie :

La téléométrie sera assurée via un modem Internet DSL ou tout autre dispositif capable de répondre aux besoins cités ci-après

.3 Routeur :

Un routeur supportant la programmation de tunnel VPN devra être installé après le modem DSL

.4 Programmation :

Obtenir un DynDNS (Nom de domaine fixe relié à l'adresse dynamique) pour chacune des adresses Ethernet publiques (1 par site).

Une fois le VPN en place, assigné une adresse IP pour chaque automate sur un même réseau, virtuellement local.

4.5 COMMUNICATIONS PAR LIEN CELLULAIRE

.1 Généralités :

À chacun des postes décrits ci-après, l'entrepreneur doit fournir, installer, raccorder et mettre en opération les modules de communication cellulaire. Le choix du fournisseur de données cellulaire sera fourni par la ville. L'entrepreneur doit prévoir la coordination nécessaire avec la ville et son fournisseur de service cellulaire.

.2 Technologie :

La télémétrie sera assurée via un modem cellulaire ou tout autre dispositif capable de répondre aux besoins cités ci-après.

.3 Modem de communication :

Le modem cellulaire doit être activé via une carte sims. Le fournisseur de service doit pouvoir être changé en sans modifier le matériel. Le modem doit être en mesure de recevoir au minimum des cartes sims des compagnies, Bell, Telus et Rodgers.

Le modem doit pouvoir se connecter au réseau 3G et 4G.

Le modem cellulaire doit intégrer des fonctions routeur et VPN. Les modems cellulaires peuvent être programmés à l'aide d'une page web sans avoir recours à un logiciel spécialisé fourni par le manufacturier. Le modem doit avoir un port rs232 et rs485 intégré supportant les protocoles de communication des grands manufacturiers d'automates doivent être disponibles via l'appareil tel que : DF1 d'Allen Bradley, Modbus RTU de Schneider et Host Link de Omron. L'alimentation peut accepter une plage de 9 à 30 Vdc.

.4 Programmation :

Obtenir un DynDNS (Nom de domaine fixe relié à l'adresse dynamique) pour chacune des adresses Ethernet publiques (1 par site).

Une fois le VPN en place, assigné une adresse IP pour chaque automate sur un même réseau, virtuellement local.

.5 Accessoires :

De façon générale, ces unités incluent sans s'y limiter les éléments suivants :

- Câble coaxial reliant le module au passe-parois;
- Passe-parois servant également de parafoudre;
- Câble coaxial reliant le parafoudre à l'antenne;
- Antenne appropriée selon l'emplacement et l'orientation de chaque poste.

Pour le présent projet, les modes de communication sont les suivants :

Station ID	Description	Type	État système(s)
Nouveau(x) panneau(x)			
PC-1	Panneau de contrôle du poste de traitement	Internet haute vitesse	Nouveau à prévoir
PC-2	Panneau de contrôle des puits	Communication cellulaire	Nouveau à prévoir
Panneau(x) existant(s) à modifier			
PE-1	Panneau temporaire du poste de pompage existant	Internet haute vitesse	Existant

- 1. Le client fournira le(s) branchement(s) au service internet haute vitesse et le forfait cellulaire requis.**
2. À l'intérieur des bâtiments, l'entrepreneur est responsable de fournir, d'installer et de protéger tous les câbles requis. Ceux-ci seront d'une longueur suffisante pour le raccordement de tous les équipements. L'installation de ceux-ci doit se faire d'une manière professionnelle. Les câbles de communication doivent être mis en place à l'intérieur de conduits ou dissimulés à l'intérieur des murs ou des plafonds.
3. La vérification des systèmes de communication à conserver entre les différents postes existants devra être effectuée par l'entrepreneur. Celui-ci devra prévoir du temps pour valider l'intensité actuelle des signaux entre les sites et au besoin effectuer, avec les équipements en place, l'optimisation nécessaire à une communication stable et continue.
4. L'unité maître sera installée au poste de traitement.

5.0 LOGICIEL DE CONTRÔLE, DE GESTION ET DE SUPERVISION CENTRAL

5.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Le logiciel de contrôle de gestion et de supervision central (SCADA) devra permettre de gérer toutes les infrastructures municipales d'eau potable et/ou d'eaux usées raccordées via les divers postes décrits à la présente section.
- .2 Le logiciel devra également être accessible directement via le web (HTTPS avec certificat SSL).

5.2 DESCRIPTION

- .1 Le logiciel de télégestion sera complètement redondant et comprendra un nombre de « tag » et de page illimité. Le logiciel intègre un système de gestion et de transmission des alarmes ainsi qu'un système de création et de génération des rapports de production, eux aussi redondants.
- .2 Chaque opérateur aura son propre identifiant et mot de passe. Tous les actions ou changements de consigne sont notifiés de façon détaillée (changement effectué, nom de l'opérateur et date) dans un journal d'événement.
- .3 Un bouton permet d'exporter facilement l'historique de chacun de tag de la base de données en CSV.
- .4 Le système de transmission d'alarme donne la possibilité de créer un nombre illimité d'opérateurs ayant tous un horaire différent. Il sera donc possible de créer facilement des règles d'alarmes différentes pour chacun. Il sera également possible de créer des groupes d'alarmes permettant le transfert d'alarme au groupe approprié selon un type d'alarme précis. Toutes les alarmes autocorrectives auront l'option ajustable de pouvoir envoyer une notification de retour à la normale.
- .5 Les systèmes de gestion et génération des rapports doivent permettre la création de rapport personnalisé selon les demandes du client. Les rapports devront pouvoir être généré en HTML, PDF, Excel ou Word.
- .6 Le logiciel permettra de visualiser les états de niveau des divers bassins ou puits, réservoir, etc., débits des divers débitmètres ou compteur d'eau, production de graphique et de rapport en conformité avec la dernière version du règlement sur la qualité d'eau potable (RQEP), etc., et toutes les données et informations décrites aux différents postes incluant la possibilité de l'ajout de contrôle à distance d'équipement si requis.
- .7 Le système doit être compatible et adaptable pour tous les types de communications prévus au présent projet. Le système comprend des mises à jour et un support complet et illimité pour une période de 2 ans.
- .8 **Logiciel actuel : Multipli-Cité.**

5.3 COMMUNICATION AVEC LES PANNEAUX LOCAUX ET EXTÉRIEURS

De plus, le système doit permettre à l'opérateur de communiquer à tout moment avec les postes locaux à l'intérieur des usines et des différents bâtiments et avec les postes extérieurs pour connaître et/ou imprimer des informations, soit via l'automate et l'interface, et ce, sans altérer les mémoires et rapports généraux à produire.

5.4 REGISTRES DE CALIBRATION, DE SUIVI ET D'ENTRETIEN

Aussi, le système doit comporter les différents registres de calibration et les journaux des opérations des différentes usines ainsi que les systèmes de programmes d'entretien journalier. Le tout devra permettre à l'opérateur d'effectuer rapidement avec sa tablette la tournée des différents postes et usines et connaître d'avance les suivis d'entretien à faire/à venir, etc. le tout devra être convivial et facilement exportable par courriel, sous différents formats électroniques (PDF, Excel, etc.)

6.0 **SYSTÈME INFORMATIQUE**

6.1 **GÉNÉRALITÉS**

Le système informatique est composé principalement d'un ordinateur complet dédié au logiciel de contrôle de gestion et de supervision central de la municipalité et aussi des périphériques de communication locaux permettant la transmission des différentes alarmes aux opérateurs selon le mode de communication en vigueur. **L'entrepreneur doit donc prévoir suffisamment long de câbles pour tous les branchements et raccordements requis.**

6.2 **ORDINATEUR**

- .1 Fournir un ordinateur complet avec accessoires comprenant **au minimum** :
- Processeur Intel Core i7-3770 cadencé à 3,4 GHZ minimum ou plus puissant.
 - 8 Go min. de mémoire vive
 - Disque dur 1 To min.
 - Écran ACL 24 pouces
 - Clavier français et Souris USB
 - Carte réseau 10/100
 - Câbles réseau de longueur suffisante entre les différentes composantes
 - Routeur Cisco avec fonction VPN IPSEC.
 - Système d'exploitation Windows 10 Pro en français, adapté au système de gestion.
 - Suite Microsoft Office
 - Incorporation du logiciel de supervision et de gestion.
 - L'ensemble de la programmation et des données de contrôle, etc., de l'automate du panneau central doivent être incorporés afin d'obtenir des équipements en parallèle et advenant la perte d'un ou de l'autre que le système continu à opérer.
 - Tous les câbles de raccordement entre les diverses composantes, requis.
 - Unité d'alimentation de secours sans interruption (UPS) 1000VA minimum.

6.3 **MODULES DE COMMUNICATION**

- .1 Fournir et installer tous les modules de communication requis qui permettront la communication par ondes radio, par ligne téléphonique conventionnelle et dédiée, par réseau Ethernet, par fibres optiques, par lien cellulaire, par Internet, etc. Ceux-ci devront également permettre la réception/transmission des alarmes et la validation des données, avec protection parafoudre, le tout monté dans un boîtier avec tous les câbles de raccordement à l'ordinateur et accessoires requis.
- .2 L'ordinateur doit signaler ou transmettre automatiquement les alarmes avec son modem et/ou son composeur téléphonique vers les systèmes de pagette, le cellulaire, la résidence, le courriel, etc. avec cascades des numéros ou d'adresses courriel au choix de la municipalité, etc.

7.0 NOUVEAUX PANNEAUX ET MODIFICATIONS DE PANNEAUX EXISTANTS

7.1 PANNEAUX DE CONTRÔLE / POSTE DE TRAITEMENT (PC-1)

7.1.1 Entrées / Sorties (I/O)

De façon non limitative, le panneau de contrôle permet la supervision, la gérance et l'opération du système d'apport en eau et de traitement d'eau potable du poste de traitement

- .1 Le panneau de contrôle devra pouvoir **recevoir** les entrées (*informations et/ou commandes*) suivantes et les gérer.

Entrées (<i>informations et/ou commandes</i>)
1. Du SCADA du poste de traitement
Vérifications ponctuelles pour validation des données de chaque poste et du centre de contrôle en accord avec le logiciel de supervision.
2. Du panneau de contrôle des puits (PC-2)
Pour chacun des puits (P-1 et IV-2)
Confirmation de marche de la pompe du puits.
Alarme faute de la pompe du puits.
Niveau d'eau dans le puits en continu.
Alarme bas niveau d'eau du puits, sonde de niveau et électrode.
Panne électrique.
Pression instantanée en continu.
Temps de marche de la pompe du puits.
Débit d'eau en continu du puits.
Perte de communication.
Alarme intrusion.
Flottes :
<ul style="list-style-type: none">• Une (1) d'inondation de la chambre de vannes des puits.
Etc.
3. Des équipements hors du panneau dans le poste de traitement (<i>incluant le panneau du système de filtration</i>):
Du panneau du filtre:
<ul style="list-style-type: none">• État de chacune des vannes pneumatiques• Signal d'alarme de haut différentiel de pression du filtre via le manostat de différentiel de pression.• Signal d'alarme de haut différentiel de pression des filtres à cartouche via le manostat de différentiel de pression.• Signal d'alarme de basse pression d'air du système pneumatique via le manostat de pression d'air.• Signal d'alarme eau rose (via détecteur d'eau rose).• Tout autre item et/ou état non pris en charge par le présent panneau.
Des systèmes d'analyseur de chlore résiduel:
<ul style="list-style-type: none">• Signal 4-20 mA de chlore résiduel.

<ul style="list-style-type: none">• Signal 4-20 mA de température.• Signal 4-20 mA du pH.• Alarme faute de débit dans la chambre d'analyse et de bas CT calculé.
De la boîte de répartition d'alarme du système de chloration, celle du dosage de permanganate est celle du dosage de la soude caustique : <ul style="list-style-type: none">• Signaux d'alarme de chacune des pompes doseuses et/ou bas niveau du bac de chlore.• Signaux d'alarme de chacune des pompes doseuses et/ou bas niveau du bac de permanganate de potassium.• Signaux d'alarme de chacune des pompes doseuses et/ou bas niveau du bac de bisulfite de sodium.
Des débitmètres via leurs convertisseurs indicateurs totaliseurs de débit. <ul style="list-style-type: none">• Signaux de débit d'eau 4-20 mA, entrée d'eau des puits.• Signaux de débit d'eau 4-20 mA, eau de lavage.• Signaux de débit d'eau 4-20 mA, distribution gravitaire.• Signaux de débit d'eau 4-20 mA, eau filtrée.
De la sonde de température et d'humidité : <ul style="list-style-type: none">• Signaux 4-20 mA de la température et d'humidité du poste de traitement.
Des transmetteurs de pression de refoulement : <ul style="list-style-type: none">• Signaux de pression 4-20 mA de l'eau brute.• Signaux de pression 4-20 mA de l'eau de lavage.
Des transmetteurs de niveau d'eau: <ul style="list-style-type: none">• Signaux de niveau 4-20 mA du réservoir municipal. (chambre de vannes réservoir)• Signaux de niveau 4-20 mA du réservoir municipal. (sonde 20 HP dans le réservoir)
Du transmetteur de pression différentielle : <ul style="list-style-type: none">• Signal 4-20 mA différentielle pression du filtre.
Du transmetteur de pression d'air. <ul style="list-style-type: none">• Signal 4-20 mA de la pression d'air.
Flottes : <ul style="list-style-type: none">• Une (1) d'inondation au sous-sol du poste de traitement.• Une (1) d'inondation dans la chambre de vannes du réservoir• Deux (2) dans la fosse de rétention des eaux de lavage.• Une (1) dans la fosse de rétention sanitaire.
Du démarreur du compresseur d'air: <ul style="list-style-type: none">• Faute de surcharge du moteur.• Preuve de marche, re : le lecteur d'ampérage incorporé.• Preuve de faute, re : le lecteur d'ampérage incorporé.
Alarme intrusion du système intrusion:
Tous autres signaux requis disponibles :
Etc.

- .2 Le panneau de contrôle devra pouvoir **transmettre** les sorties (*informations et/ou commandes*) suivantes et les gérer.

Sorties (<i>informations et/ou commandes</i>) existantes
1. Vers SCADA du poste de traitement
Vérifications ponctuelles pour validation des données de chaque poste et du centre de contrôle en accord avec le logiciel de supervision.
2. Vers le panneau des puits (PC-2)
Signal de demande pour le départ de la pompe du puits menant pour chacune des conditions suivantes :
<ul style="list-style-type: none">• Demande du réservoir.• Demande de rinçage du sable vert.
Signal pour l'arrêt de la pompe du puits menant pour chacune des conditions suivantes:
<ul style="list-style-type: none">• Réservoir plein;• Filtre au sable vert en lavage;
Etc.
3. Aux équipements hors du panneau dans le poste de traitement ou le réservoir ou sa chambre de vannes
Alimentation 24 Vdc pour chacun des transmetteurs de niveau d'eau.
Alimentation 24 Vdc pour chacun des transmetteurs de pression.
Alimentation 24 Vdc du transmetteur de pression d'air.
Alimentation 24 Vdc pour chacun des transmetteurs de pression différentielle.
Alimentation 24 Vdc ou 120 V des contacts de haute pression différentielle des filtres et de basse pression d'air.
Alimentation 24 Vdc ou 120 V des électrovannes des vannes automatiques.
Alimentation 24 Vdc ou 120 V de la sonde de température et d'humidité.
Alimentation 24 Vdc ou 120 V de l'électrovanne du système d'analyse
Alimentations 120V et 24Vdc pour le débitmètre du poste.
Alimentation 120 Volts de chacune des pompes doseuses.
Alimentation 120 Volts pour chacun des systèmes à flottes.
Alimentation 120 Volts du système de détection de l'eau rose.
Alimentation 120 Volts de l'interrupteur de pression de la pompe domestique.
Alimentation 240 Volts pour la pompe domestique.
Alimentation 240/3Ø Volts pour la pompe de lavage.
Etc.

7.1.2 Composantes du panneau de contrôle

Le panneau devra comprendre les composantes suivantes sans s'y limiter :

Composantes	
A. Section électrique :	
.1	Un (1) parasurtenseur à installation sur « rail-DIN » 120 - 240V avec une capacité de déchargement de 50 kA.
.2	Un (1) sectionneur principal, de capacité suffisante, 120-240 Volts, 1 phase, fusibles, de type "J" "Time delay", avec poignées de manœuvre sur la porte.
.3	Un (1) jeu de fusibles supplémentaire monté sur un support à l'intérieur du panneau à fournir avec identification "Fusibles de rechange".
.4	Démarrateurs : <ul style="list-style-type: none">• Un (1) variateur de fréquence de marque Eaton DG1, Control Techniques ou Mitsubishi pour moteur de 20 HP-240V 1Ø à l'entrée/ 3Ø à la sortie pour la pompe de lavage avec inductance en amont et filtre DV/DT en aval du variateur. Les claviers des démarrateurs doivent être installés en façade. Un mode manuel incluant un potentiomètre doit permettre le contournement de l'automate.• Un (1) démarreur pleine tension pour moteur de 2 hp à 240V, 1 phase pour la pompe domestique combiné à disjoncteur magnétique.
.5	Ventilation de capacités adéquates et thermostat pour l'ensemble du panneau, un calcul de dissipation détaillée sera requis avec les dessins d'atelier.
.6	Sélecteurs <ul style="list-style-type: none">• Trois (3) positions "manuel-hors-auto" N.B : Cette liste est non limitative, l'entrepreneur devra prévoir tous les sélecteurs et/ou boutons-poussoirs additionnels nécessaires au bon fonctionnement de la logique de commande décrite plus loin.
.7	Un (1) disjoncteur de capacité suffisante, 120V, 1 pôle, pour alimentation de la section contrôle du panneau.
.8	Bouton réarmement pour chaque pompe en surface (côté puissance ou contrôle) pour éviter l'ouverture de la porte pour effectuer le réarmement.
.9	Indicateur lumineux de type D.E.L. pour indication de marche et de faute de chaque moteur, pour alimentation en service, alarme générale et toutes autres indications nécessaires au bon fonctionnement de la logique de commande décrite plus loin.
.10	Parafoudre de protection de surtension sur chaque signal, digital et/ou analogique entrant et/ou sortant du boîtier vers des installations extérieures.
.11	Etc.
B. Section contrôle :	
.1	Un (1) sectionneur principal, de capacité suffisante, 120 Volts, avec poignées de manœuvre sur la porte.
.2	Un (1) disjoncteur principal, 15A, 120V, 1 phase.
.3	Unité de filtration des bruits transitoires (TVSS) sur l'alimentation 120V 15A avec

contact d'états vers l'automate.
.4 Disjoncteurs séparés pour l'alimentation des équipements extérieurs au panneau (débitmètres, flottes du réservoir, transmetteurs, etc.). Ceux-ci permettront d'isoler chacun des équipements individuellement.
.5 Unité d'alimentation de secours sans interruption (UPS) de type « true online » d'une capacité de 700Va minimum avec une prise de courant utilitaire.
.6 Bornier, relais et minuteriers nécessaires pour la réception des différents signaux provenant des équipements de contrôle extérieurs au panneau de contrôle.
.7 Automate programmable de marque OMRON modèle CJ2M-CPU33 ou équivalent complet avec batterie et port Ethernet. L'automate devra comporter 30 % de mémoire de réserve à la fin du projet. L'automate doit être compatible et adaptable pour tous les modes de communications prévus au projet et avec tous les nouveaux postes de contrôle ainsi que les existants.
.8 Interface opérateur local de type ordinateur industriel complet <ul style="list-style-type: none">• Écran tactile 17'';• Disque dur de 100 GO minimum;• Processeur 2,0 GHz minimum;• Ports Ethernet, série et USB• Lecteur CD/DVD• Windows 10• Logiciel Multipli-Cité ou équivalent approuvé (En redondance avec le logiciel existant)
.9 Points d'entrée/sortie nécessaires comprenant cartes d'entrées à 24V, sorties transistors raccordés à des relais individuels, entrées et sorties 4-20mA. Prévoir une réserve de 25 % de points libres par type de signaux à la fin du projet.
.10 Chaque point d'entrée/sortie sera raccordé sur bornier image. Les signaux digitaux devront être protégés par un interrupteur à fusible individuel pour chaque carte. Les signaux analogiques devront être protégés par un interrupteur à fusible individuel pour chaque point.
.11 Module de communication rencontrant les exigences de la section 4. Les modules de communication doivent être fournis avec tous les accessoires requis au bon fonctionnement du système soit : câble Ethernet, parafoudre, etc.
.12 Commutateur Ethernet monté sur « rail-DIN » avec 6 ports minimum donc un de libre.
.13 Carte de communication compatible avec le système de filtration. Prévoir la coordination et collaboration requise avec le fournisseur du filtre pour l'intégration et la gestion complète des équipements de filtration et de traitement. Prévoir un minimum de 250 mots d'échange et 5 pages graphiques.
.14 Bloc d'alimentation à 24Vdc ajustable 5A minimum avec disjoncteur de protection.
.15 Parafoudre de protection de surcharge sur chaque système sortant du boîtier vers des installations extérieures. Toutes les lignes d'alimentation et de contrôle vers des équipements hors du panneau doivent être protégées à chaque extrémité et près des équipements par des parafoudres adéquats.
.16 Informations à jouter sur l'écran de l'interface et vers le système de gestion.
Tous les items listés dans le présent article et autres requis pour respecter les séquences de contrôles et d'opérations décrites devront être transmis par le système

de communication.

- État de marche :
 - De la pompe de lavage;
 - De la pompe domestique;
 - Chacune des pompes de chlore;
 - Chacune des pompes de bisulfite de sodium;
 - Chacune des pompes de permanganate;
 - Toutes les composantes du système filtration au sable vert;
 - Etc.

 - Vert de marche pour chacun des systèmes.
 - Rouge de surcharge et surchauffe pour chaque moteur.
 - Rouge de perte ou inversion de phase pour chaque moteur.
 - Rouge bas niveau d'eau de chacun des réservoirs ou puits.
 - Orange pré-alarme de bas niveau de chacun des réservoirs ou puits.
 - Rouge haut niveau d'eau de chacun des réservoirs
 - Rouge d'alarme de basse pression au refoulement de chacun des systèmes.
 - Rouge d'alarme de haute pression au refoulement de chacun des systèmes.
 - Etc.

 - Indication de position et/ou mode et/ou séquence:
 - Système de filtration au sable vert, état du filtre, soit : traitement, lavage et rinçage.
 - Temps de filtration et temps de lavage journalier et 7 derniers jours pour chacun des systèmes.
 - État d'entrebarrage du système de lavage du filtre.
 - Temps de marche de chacune des pompes.
 - Différentiel de pression du filtre instantané.
 - Pression d'air instantanée.
 - Débit d'entrée d'eau brute des puits :

 - débit instantané;
 - débit totalisé journalier 7 derniers jours;
 - débit totalisé cumulatif;
 - débit total annuel.

 - Position de chacune des vannes solénoïdes, modulantes, etc.
 - État de chacune des flottes.
 - Débit d'eau de lavage de chacun des systèmes de traitement.
 - Mode contrôle à la succion des pompes à flottes ou niveau.
 - Mode d'opération des pompes "débit" ou "pression".
 - Séquence d'opération de chacun des groupes de pompes.
 - Temps de marche de chacune des pompes.
 - Niveau d'eau instantané du réservoir.
 - Niveau d'eau minimum et maximum par jour/7 jours.
 - Pour chacun des transmetteurs de pression:
-
- pression instantanée
 - pression minimum et maximum par jour, 7 derniers jours

- Débit d'eau net entrée et sortie au réservoir municipal:
 - Débit totalisé journalier, 7 derniers jours.
 - Débit totalisé cumulatif continu.
 - Débit total mensuel et annuel.
- Débit d'eau distribuée par les pompes domestiques :
 - Débit instantané
 - Débit minimum et maximum par jour, 7 derniers jours
 - Débit journalier total, 7 derniers jours
 - Débit cumulatif continu.
 - Débit total mensuel et annuel.
- Débit d'eau brute :
 - Débit instantané
 - Débit minimum et maximum par jour, 7 derniers jours
 - Débit journalier total, 7 derniers jours
 - Débit cumulatif continu.
 - Débit total mensuel et annuel.
- Débit d'eau de lavage du filtre :
 - Débit instantané
 - Débit minimum et maximum par jour, 7 derniers jours
 - Débit journalier total, 7 derniers jours
 - Débit cumulatif continu.
 - Débit total mensuel et annuel.
- Suivi de la qualité de l'eau :
 - Chlore résiduel par période de quatre (4) heures : minimum, moyen et maximum
 - pH par période de quatre (4) heures : 1 entrée / 4 heures.
 - Température par période de quatre (4) heures : 1 entrée / 4 heures.
 - Calcul de CT, formule de calcul du CT à incorporer et permettre par période de quatre (4) heures : CT minimum, CT moyen et CT maximum.
 - Débit total d'entrée d'eau par période de quatre (4) heures.
 - Débit ponctuel d'entrée d'eau par période de quatre (4) heures à chaque heure et le minimum et maximum de chaque période de quatre (4) heures.
 - Inclure au rapport journalier à l'interface et à distance tous les items programmés ci-haut par période de vingt-quatre (24) heures et sept (7) derniers jours.
- Alarme individuelle de chacun des éléments de la chaîne de traitement.
- **Toutes autres indications et information requises pour la schématisation complète des équipements de traitement.**

.17 Informations complémentaires sur l'écran de l'interface et vers le système de gestion :

Sur l'interface et vers le système de gestion, l'opérateur doit avoir accès aux informations suivantes:

- Toutes les données listées à l'article précédent en prenant en considération les spécifications et définitions complémentaires suivantes, sans toutefois s'y limiter :

- Débit instantané d'eau.
- Débit d'eau total journalier de 24 heures, affichage minimum des 7 derniers jours avec dates en mémoire.
- Débit instantané avec maximum et minimum par période de 24 heures, affichage minimum des 7 derniers jours avec date en mémoire.
- Débit instantané minimum par période de 24 heures, affichage minimum des 7 derniers jours avec date en mémoire.
- Débit totalisé continu.
- Débit total mensuel pour chacun des mois de l'année en cours et annuel du 1er janvier au 31 décembre.
- Niveau d'eau du réservoir, instantané avec niveau minimum et maximum par période de 24 heures, affichage des 7 derniers jours avec date en mémoire.
- Pressions d'eau instantanées avec pression minimum et maximum par période de 24 heures, affichage des 7 derniers jours avec date en mémoire.
- Liste des fautes et/ou alarmes, affichages des 7 derniers jours avec date en mémoire.
- Toutes autres informations pertinentes additionnelles nécessaires au bon fonctionnement de la logique de commande décrite plus loin.

- Formule pour le calcul du CT :

$$CT \text{ (mg/l x min)} = \frac{\text{Entrée analogique "X" * Entrée analogique "Z"}}{\text{Entrée analogique "Y"}}$$

- Entrée analogique "X" = Chlore résiduel (mg/l).
- Entrée analogique "Y" = Débit instantané.
- Entrée analogique "Z" = Volume de la chambre de contact.
- N.B. "Y" et "Z" doivent être selon la même unité.

- Débit nul = 0,0001

N.B. : Le système doit permettre à l'opérateur via le poste central et chacun des autres postes de communiquer avec le présent poste, etc. à tout moment et sans affecter les données et/ou autres des rapports journaliers.

- Affichage des différentes séquences et de leurs points de consigne en débits, pression, temps, etc. de chaque pompe, avec possibilité de les modifier à l'aide du clavier de l'interface opérateur et /ou de l'ordinateur.

.18 Le système doit permettre à l'opérateur via le poste central et/ou un autre poste de communiquer avec le présent poste, l'interroger, etc. à tout moment et sans affecter les données et/ou autres des rapports journaliers.

.19 Fonctions générales et enregistrement des données

- Après accusé réception d'une alarme, le ronfleur devient silencieux et la lampe indicatrice d'alarme correspondante reste allumée jusqu'à correction de l'alarme. Toutefois, chaque nouvelle alarme doit être signalée à nouveau, et ce, même si des alarmes précédentes n'ont pas encore été corrigées, mais seulement accusé réception.
- En cas de faute (perte de l'automate et/ou de l'ordinateur), les protections des pompes demeurent, l'ensemble des contrôles devra être "Fair Save". De plus, l'ordinateur ou l'automate prend la relève lors d'une faute de l'un ou de l'autre, afin d'assurer la poursuite de la gestion et de l'opération du système complet d'approvisionnement en eau de la municipalité.
- Pour enregistrement des données et afin de libérer la mémoire de l'ordinateur et de l'automate, la municipalité doit pouvoir prendre connaissance et noter les alarmes et lectures en mémoire soit quotidiennement ou hebdomadairement selon son choix. Après les avoir notées, manuellement, elle doit pouvoir procéder, à l'aide d'un bouton, au réarmement des mémoires. Le réarmement effacera seulement les inscriptions mémorisées et commandera à l'ordinateur et à l'automate de redébuter une nouvelle période de mémorisation. De plus, le système doit être conçu afin que la municipalité puisse procéder par relevé automatique à l'aide d'un ordinateur portable sur le site et un logiciel de supervision, adapter au logiciel de gestion, de supervision et de communication central. La procédure d'enregistrement des données doit prévoir la possibilité de libération de la mémoire de l'automate et de l'ordinateur de façon séparée.

7.1.3 Séquences d'opération

Description
A. Séquences d'opération :
.1 Toutes les séquences d'opération définitives seront précisées au chantier lors de la mise en route. L'entrepreneur devra donc prévoir des heures de mises en route suffisantes et correspondantes à la complexité du poste. Les séquences énumérées ci-après permettront d'évaluer sommairement l'envergure des travaux.
.2 Procédure de lavage du filtre au sable vert L'opérateur doit placer le sélecteur à "Traitement", la fonction "Direct" doit être utilisée seulement lors du contournement du système de traitement, ce en urgence seulement. Sommairement, sans toutefois s'y limiter, elle peut se décrire comme suit : <ul style="list-style-type: none">- L'initiation d'un cycle de lavage se fait sur l'atteinte d'un volume traitée, d'une pression différentielle élevée, sur une minuterie programmable ou par l'action d'un bouton saut d'étape par l'opérateur.- Lors de l'initiation d'un lavage à contre-courant, un signal est donné à un contact sec pour demander l'arrêt inconditionnel de l'apport en eau brute en fonction et le démarrage des pompes de lavage. Les vannes papillon du filtre sont indexées pour rediriger l'eau adéquatement.- Le lavage à contre-courant est effectué en utilisant l'eau de la réserve d'eau potable pompée par les pompes de lavage du filtre.- Lors de l'initiation de la séquence de rinçage rapide, un signal est donné à un contact sec pour demander le départ l'apport en eau brute, les vannes papillons du filtre sont indexées pour rediriger l'eau adéquatement.- À la fin du cycle de lavage et de rinçage rapide, les vannes papillon du filtre sont indexées pour revenir en position normale de service, les contacts secs sont désactivés et le système central du client se remet en mode de fonctionnement.- Un (1) seul filtre à la fois peut être en lavage (si applicable).- Dans l'éventualité où les filtres opéreraient en alternance, alors il serait possible d'en laver un et de poursuivre la filtration avec l'autre (si applicable).
.3 Séquences d'opération de l'apport en eau des puits. L'apport en eau brute est sollicité en période de remplissage du réservoir. L'opérateur devra pouvoir modifier, via l'interface opérateur, du rabattement autorisé dans le réservoir entre deux demandes de remplissage. Le niveau du réservoir fluctuera selon la demande.

.4 Séquences d'opération des pompes doseuses.

• **Chlore (oxydation) et permanganate de potassium :**

- Les pompes doseuses de chlore et de permanganates de potassium seront contrôlées par le débitmètre installé sur la conduite d'entrée d'eau brute venant des puits.

• **Chlore (post-chloration) :**

- La post-chloration sera contrôlée par le débitmètre à l'entrée du poste de traitement de façon à maintenir un résiduel minimal et stable à l'analyseur.

- Une boucle PID sera mise en place afin de s'assurer de maintenir un résiduel ajustable dans l'eau à la sortie du CT. À l'interface, l'opérateur pourra ajuster le chlore résiduel désiré. Ainsi, la pompe doseuse devra moduler en fonction du signal de chlore résiduel mesurée à la sortie de la conduite de CT pour maintenir un résiduel stable et constant.

• **Bisulfite de sodium :**

- Le dosage de bisulfite de sodium sera contrôlé à partir de l'opération de la pompe de lavage. Le dosage sera ajusté lors de la mise en route du filtre. Le dosage devra donc être contrôlé de façon à maintenir un chlore résiduel nul à la sortie des eaux de lavage.

.5 Séquences d'opération de la pompe de lavage :

- L'opérateur doit placer le sélecteur à "Traitement", la fonction "Direct" doit être utilisée seulement lors du contournement du système de traitement, ce en urgence.

- L'entrepreneur doit se référer à la séquence de contrôle du système de filtration au sable vert et aux exigences décrites au panneau central. Toutefois, ces arrêts et permissions de départs de la pompe sont également régis par niveau d'eau du réservoir.

- En position "AUTO" la pompe est démarrée lorsque le lavage à rebours est autorisé et/ou commandé par le panneau du système de traitement et le niveau d'eau de la fosse de rejet.

- La pompe devra maintenir le débit prévu à l'aide des contrôleurs à vitesse variable de chacune des pompes. Ce débit sera mesuré par le débitmètre d'eau de lavage installé au refoulement de la pompe.

.6 Séquences d'opération de la pompe domestique

- La pompe domestique sera contrôlée à partir de son interrupteur à la pression qui commandera les départs et les arrêts de celle-ci selon de pressions ajustables

.7 Mode "vitesse variable" pompe de lavage

La séquence de contrôle des pompes à vitesses variables est la suivante :

- a. Le système doit maintenir une pression fixe ajustable à l'interface, peu importe la demande variable du réseau.
- b. Une sonde de pression sera installée sur le réseau, sa lecture servira à contrôler la vitesse des pompes. Si la lecture de signal du capteur est incohérente, alors une alarme sera signalée, l'automate transférera la pompe en vitesse fixe.
- c. Les choix de la pompe menante, de la deuxième et de la troisième pompe (lorsqu'applicable) seront effectués à partir de l'interface par l'opérateur. Celui-ci pourra également laisser l'automate gérer automatiquement l'alternance des pompes.
- d. L'automate régularise la pression en faisant varier la vitesse de la pompe menante en marche en fonction de sa courbe d'opération, à l'aide d'une boucle PID.
- e. La deuxième pompe démarre lorsque la pompe menante fonctionne à plus de 95% (ajustable) de sa vitesse pendant une période continue de plus de 30 secondes (ajustable). Une fois démarrée, la deuxième pompe et la pompe menante s'ajustent lentement (10 à 30 secondes) à la même vitesse afin de maintenir la pression du réseau constante. Les deux pompes peuvent alors être contrôlées par la même boucle PID.
- f. En mode d'alternance automatique, les pompes doivent être à tour de rôle menante et deuxième. À chaque période de ± 24 heures ajustable, la pompe menante devient la pompe de relève, la deuxième devient la menante. Cette rotation doit s'effectuer sans créer de variation de pression.
- g. Une alarme de bas niveau du réservoir arrête les pompes.
- h. Une faute d'une pompe (ou de son système de contrôle) doit forcer une rotation des rôles afin que la pompe de relève remplace celle en défaut. Une alarme est alors transmise.
- i. Lors du démarrage de la surpression, une séquence doit être programmée afin de permettre la remontée de la pression du réseau de façon progressive et le départ graduel des pompes.
- j. Lors de l'arrêt éventuel de la génératrice (si présente), passage du mode génératrice à mode Hydro, sur présence du signal « En état de retour à la normale » de l'inverseur de courant, une séquence d'arrêt progressive des pompes doit être programmée (le temps d'arrêt sera programmé en fonction du temps aussi programmé dans l'inverseur de courant) (ajustable). Une fois le transfert effectué et le courant normal rétabli, la séquence de démarrage est aussitôt activée.
- k. À 90% de leur vitesse, fonctionnement à 1 ou 2 pompes, une vérification automatique du débit de distribution dans le réseau pressurisé est faite en additionnant le débit théorique des pompes en marche, selon leur courbe d'opération et en fonction de la pression d'alimentation. Une alarme est alors transmise lors d'une divergence de plus de 10%. (Paramètres ajustables par l'opérateur à partir de l'affichage local : % d'écart, débit à 90% de vitesse à

la pression programmée pour 1 et 2 pompes).

I. Contrôle et affichage :

Le panneau en plus de contrôler la séquence d'opération des pompes contrôle et communique les informations suivantes :

Pour chacune des pompes :

- Contrôle le départ de la pompe.
- Confirme, affiche et transmet l'état de marche de la pompe transmis par le contrôleur. Si 20 sec après le signal de départ de la pompe la confirmation de marche n'est pas obtenue une alarme « Alarme pompes surpression No.X » est transmise.
- Calcule, affiche et transmet le temps de marche cumulatif.
- Confirme et affiche la position du sélecteur de la pompe sur le panneau de contrôle des pompes (automatique/manuel/arrêt)
- Par un sélecteur sur l'affichage local permet de mettre la pompe en arrêt ou en automatique.
- Traite, affiche et transmet l'alarme de la pompe.
- Affiche et transmet la vitesse de rotation de la pompe commandée (%)

7.2 PANNEAU DE CONTRÔLE DES PUIITS (PC-2)

7.2.1 Entrées / Sorties (I/O)

De façon non limitative, le panneau de contrôle permet la supervision, la gérance et l'opération des puits P-1 et IV-2 et de leurs équipements.

- .1 Le panneau de contrôle devra pouvoir **recevoir** les entrées (*informations et/ou commandes*) suivantes et les gérer.

Entrées (<i>informations et/ou commandes</i>)
1. Du SCADA du poste de traitement
Vérifications ponctuelles pour validation des données de chaque poste et du centre de contrôle en accord avec le logiciel de supervision.
2. Du panneau du poste de traitement
Signal de demande pour le départ de la pompe du puits menant pour chacune des conditions suivantes :
<ul style="list-style-type: none">• Demande du réservoir• Demande de rinçage du sable vert
Signal pour l'arrêt de la pompe du puits menant pour chacune des conditions suivantes:
<ul style="list-style-type: none">• Réservoir plein• Filtre au sable vert en lavage
Etc.
3. Des équipements à l'extérieur du panneau des puits ou dans les puits
Des sondes de niveau des puits signal 4-20 mA du niveau d'eau.
Signaux des électrodes des puits.
Signaux de débit 4-20 mA (débitmètre commun des puits).
Signaux de pression 4-20 mA (pression de sortie du regard)
Confirmation de marche des pompes des puits.
Signal d'inondation de la chambre via la flotte d'inondation
Chacune des fautes des pompes des puits (surcharge, surchauffe, perte de phase, alimentation, etc.).
Etc.

- .2 Le panneau de contrôle devra pouvoir **transmettre** les sorties (*informations et/ou commandes*) suivantes et les gérer.

Sorties (<i>informations et/ou commandes</i>) existantes
1. Vers le SCADA du poste de traitement
Vérifications ponctuelles pour validation des données de chaque poste et du centre de contrôle en accord avec le logiciel de supervision.
2. Vers le panneau du poste de traitement
Confirmation de marche de la pompe de chacun des puits.
Alarme faute de la pompe de chacun des puits.
Niveau d'eau dans chacun des puits en continu.
Alarme bas niveau d'eau de chacun des puits, sonde de niveau et électrode.
Confirmation de marche de l'alimentation 240 Volts.
Panne électrique.
Temps de marche de la pompe de chacun des puits.
Débit d'eau en continu de chacun des puits.
Pression d'eau en continu.
Signal d'inondation de la chambre via la flotte d'inondation.
Perte de communication;
Etc.
3. Vers les équipements hors du panneau ou dans le puits
Alimentation 24 Vdc pour les transmetteurs de niveau d'eau des puits.
Alimentation 24 Vdc du transmetteur de pression.
Alimentation 120 V des électrodes dans les puits.
Alimentation 120 V du débitmètre.
Alimentation 120 V de la flotte d'inondation.
Alimentation 240V/3Ø des moteurs.
Etc.

7.2.2 Composantes du panneau de contrôle

Le panneau devra comprendre les composantes suivantes sans s'y limiter :

Composantes	
A. Section électrique :	
.1	Un (1) sectionneur principal, de capacité suffisante, 240 Volts, 1 phase, c/a fusible de type "J" "Time delay", avec poignées de manœuvre sur la porte, côté puissance.
.2	Un (1) parasurtenseur 240 Volts, 50Ka
.3	Deux (2) disjoncteurs secondaires, de capacité suffisante, 240 Volts, avec poignées de manœuvre cadenassable sur la porte pour chaque pompe. La poignée rotative isolée de chaque protecteur de moteur est montée sur la porte du panneau. Les poignées rotatives ne doivent en aucun cas être reliées au démarreur à l'aide d'une tige. Chaque poignée d'opération peut être verrouillée en position "Hors circuit".
.4	Variateurs à fréquence variable : Les variateurs de fréquence doivent être à couple constant et comprendre au minimum les options suivantes: <ul style="list-style-type: none">• RS-485 Modbus RTU• Modbus TCP• Ethernet/IP• 8 entrées digitales• 3 sorties relais• 2 entrées analogiques 0-10v ou 4@20ma• 2 sorties analogiques• 1 entrée de sécurité• Possibilité d'ajouter des cartes d'extension d'entrée/sortie• Possibilité de contrôle « multi-pompes » à l'aide d'une boucle PID• Clavier monté en façade• Garantie de 3 ans minimum• Mise en route par un agent reconnu du manufacturier
<u>Puits P-1 :</u> Un (1) variateur à fréquence variable, 20 HP-240 V, 1Ø à l'entrée / 3Ø à la sortie . Le variateur sera raccordé à un filtre DV/DT.	
<u>Puits IV-2 :</u> <u>Récupérer le variateur à fréquence variable existant du poste de pompage (modèle DG1-32075FN), 10 HP-240 V, 1Ø à l'entrée / 3Ø à la sortie.</u> Le variateur sera raccordé à un filtre DV/DT	
.5	Sélecteur trois (3) positions "manuel-hors-auto" pour chaque pompe et potentiomètre pour le contrôle manuel de la vitesse.

.6	Bouton réarmement pour chaque pompe en surface (côté puissance ou contrôle) pour éviter l'ouverture de la porte pour effectuer le réarmement.
.7	Borniers et relais nécessaires pour assurer le bon fonctionnement du poste en accord avec les opérations décrites et l'interaction entre la puissance et la section contrôle du panneau.
.8	Prévoir l'espace et l'installation des condensateurs de démarrage pour chacun des moteurs de pompe submersible selon les recommandations du fabricant, lorsque requis.
.9	Élément chauffant et ventilation/climatisation requis.
.10	Relais temporisé indépendant de l'automate pour contrôler le redémarrage de la ou des pompes après panne de courant incluant borniers et raccordement requis.
B. Section contrôle :	
.1	Un (1) disjoncteur de capacité suffisante 120 Volts.
.2	Unité de filtration des bruits transitoires (TVSS) sur l'alimentation 120V 15amp avec contact d'états vers l'automate.
.3	Unité d'alimentation de secours sans interruption (UPS) modèle 5S1000VA
.4	Relais d'électrode pour chacun des puits.
.5	Disjoncteurs séparés pour l'alimentation des équipements extérieurs au panneau (débitmètres, flottes du réservoir, transmetteurs, etc.). Ceux-ci permettront d'isoler chacun des équipements individuellement.
.6	Sources d'alimentation à 24V requis avec interrupteurs à fusibles pour l'alimentation des équipements extérieurs au panneau (transmetteurs de pression, etc.). Ceux-ci permettront d'isoler chacun des équipements individuellement.
.7	Bornier, relais et minuteries nécessaires pour la réception des différents signaux provenant des équipements de contrôle extérieurs au panneau de contrôle.
.8	Indicateur de marche et de faute pour chaque moteur relié au panneau de contrôle.
.9	Automate programmable de marque OMRON modèle CP1LE complet avec batterie de sauvegarde de la mémoire, port RS232 et Ethernet. L'automate devra comporter 30% de mémoire de réserve à la fin du projet. L'automate doit être compatible et adaptable pour tous les modes de communications prévus au projet et avec tous les nouveaux postes de contrôle.
.10	Points d'entrée/sortie nécessaires comprenant cartes d'entrées à 24V, sorties transistors raccordées à des relais individuels, entrées et sorties 4-20mA. Prévoir une réserve de 25 % de points libres par type de signaux à la fin du projet.
.11	Chaque point d'entrées / sorties sera raccordé sur bornier image. Les signaux digitaux devront être protégés par un interrupteur à fusible individuel pour chaque carte. Les signaux analogiques devront être protégés par un interrupteur à fusible individuel pour chaque point.
.12	Interface opérateur à écran tactile 7 pouces, 65536 couleurs série GOT2000 de Mitsubishi Electric. L'interface doit comprendre au minimum; un port RS232, RS485 et Ethernet. L'interface doit permettre l'exportation de données ainsi que la récupération et mise à jour du programme via clé USB.
.13	Espace et prise d'alimentation pour le système de communication rencontrant les exigences de la section 4.
.14	Commutateur Ethernet monté sur « rail-DIN » avec 6 ports minimum donc un de

libre.
.15 Parafoudre digital et/ou analogique aux deux extrémités des câbles reliant des équipements extérieurs au panneau de contrôle.
.16 Parafoudre de protection de surcharge sur chaque système de communication par ondes radio et/ou Ethernet et/ou autre entrant et/ou sortant du boîtier vers des installations extérieures. Toutes les lignes d'alimentation et de contrôle vers des équipements hors du panneau doivent être protégées à chaque extrémité et près des équipements par des parafoudres adéquats.
.17 Informations sur l'écran de l'interface et vers le système de gestion <ul style="list-style-type: none">• Tous les items listés dans le présent article et autres requis pour respecter les séquences de contrôles et d'opérations décrites.• <u>Indication de position et/ou mode et/ou séquence, pour chaque puits ou équipements raccordés au panneau :</u><ul style="list-style-type: none">- Mode d'opération du puits (électrodes ou sonde).- Temps de marche de chacune de la pompe.- Niveaux de départ et d'arrêt de pompe.- Etc.- Débit d'eau de chacun des puits :<ul style="list-style-type: none">• Débit instantané;• Débit totalisé journalier 7 derniers jours;• Débit totalisé cumulatif;• Débit total annuel.- Pression continue.- État de marche de la pompe de chacun des puits.- Alarme individuelle de la pompe de chacun des puits.- Alarme bas niveau de chacun des puits.- Alarme inondation du poste via la flotte.- Niveau d'eau continu de chacun des puits via la sonde de niveau.- Etc.
.18 Informations sur l'écran de l'interface <p>Sur l'écran de l'interface, l'opérateur doit avoir accès aux informations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none">• Toutes les données à l'article .2 de la sous-section précédente en prenant en considération les spécifications et définitions complémentaires suivantes, sans toutefois s'y limiter :<ul style="list-style-type: none">- Niveau d'eau instantané de chacun des puits.- Niveau d'eau minimum et maximum par 24 heures, 7 derniers jours avec date en mémoire de chacun des puits.- Temps d'opération de la pompe de chacun des puits journalier des sept (7) derniers jours et cumulatif continu.

- Liste des fautes et/ou alarmes, affichages des 7 derniers jours avec date en mémoire de chacun des puits.
- Toutes les informations disponibles des différents équipements présents dans le poste et/ou dans les puits du présent projet.
- Etc.
- Affichage des différentes séquences et de leurs points de consignes en débits, pression, temporisés, etc. de la pompe, avec possibilité de les modifier à l'aide du clavier de l'interface opérateur et à distance via le logiciel de supervision et aussi via le panneau au réservoir municipal.

N.B. Le système doit permettre à l'opérateur via le poste central et/ou un autre poste de communiquer avec le présent poste, l'interroger, etc. à tout moment et sans affecter les données et/ou autres des rapports journaliers.

7.2.3 Séquences d'opération

Description
A. <u>Séquences d'opération</u> :
.1 Toutes les séquences d'opération définitives seront précisées au chantier lors de la mise en route. L'entrepreneur devra donc prévoir des heures de mises en route suffisantes et correspondantes à la complexité du poste. Les séquences énumérées ci-après permettront d'évaluer sommairement l'envergure des travaux.
.2 Séquences d'opération / Puits P-1 et IV-2 <ul style="list-style-type: none">• <u>Généralités</u><ul style="list-style-type: none">- Le puits P-1 et IV-2 constitue avec l'apport en eau du réseau.- Le puits P-1 sera le puits et l'apport principal.- <u>Les puits ne fonctionnent pas simultanément.</u>- L'opérateur pourra sélectionner à l'interface la fréquence d'intervalle (durée, nombres de départ, minuterie, etc.)- La pompe de chacun des puits est contrôlée par le niveau d'eau dans le puits et par la demande de remplissage du réservoir, selon la commande provenant du panneau de contrôle du poste de traitement du réservoir.- La pompe de chacun des puits reçoit la permission de pouvoir démarrer, des électrodes ou de la sonde de niveau du puits.- À l'aide du sélecteur électrode-niveau, l'opérateur choisit le système de contrôle pour chacun des puits.- En position électrode, l'électrode de bas niveau arrête la pompe et signale une alarme de bas niveau du puits alors que l'électrode supérieure donne la

permission de démarrer ou non selon la commande du présent panneau de contrôle.

- En position niveau, le panneau de contrôle gère l'arrêt sur bas niveau, l'alarme de bas niveau et la permission de démarrer ou non selon la commande du présent panneau via le signal 4-20 mA d'indication de niveau d'eau du puits de chaque sonde.

- **Opération à "vitesse variable"**

- L'opération à vitesse variable doit permettre l'exploitation de chacun des puits selon leur débit nominal, lesquels seront ajustables à l'interface, et ce, jusqu'à 75% du rabattement autorisé dans les puits.
- Lorsque 75% du rabattement autorisé sera atteint, la vitesse de la pompe devra diminuer afin de réduire le débit d'exploitation du puits en respectant les critères suivants :

Rabattement autorisé	Débit d'exploitation maximal
Entre 0% et 80%	100 %
Entre 75% et 80%	80 %
Entre 80% et 85%	70 %
Entre 85% et 90%	60 %
Entre 90% et 95%	50 %
Entre 95% et 100%	0 - 50%

Le rabattement autorisé se calculera en soustrayant le niveau d'arrêt du niveau de départ du puits.

- Ainsi, le moteur à l'atteinte de la limite de rabattement permise devra réduire sa vitesse de façon à contrôler le débit d'exploitation du puits selon les valeurs du tableau. Dès que le niveau dans le puits aura tendance à augmenter, le moteur pourra accélérer graduellement jusqu'à la stabilisation du niveau du puits.
- Un débitmètre sera installé sur l'entrée d'eau des puits. Sa lecture servira à contrôler la vitesse des pompes. Si la lecture de signal du capteur est incohérente, alors une alarme sera signalée et la pompe sera arrêtée.
- L'automate régularise le débit en faisant varier la vitesse de la pompe en fonction de sa courbe d'opération, à l'aide d'une boucle PID.
- Lors du démarrage des puits, la séquence doit être programmée afin de permettre la remontée du débit de façon progressive et le départ graduel des pompes.

- **Contrôle et affichage :**

Le panneau en plus de contrôler la séquence d'opération des pompes contrôle et communique pour chacune des pompes de puits:

- Contrôle le départ de la pompe :
- Confirme, affiche et transmet l'état de marche de la pompe transmis par le contrôleur. Si 20 sec après le signal de départ de la pompe la confirmation de marche n'est pas obtenue une alarme « Alarme pompe du puits X » est transmise.
- Calcule, affiche et transmet le temps de marche cumulatif.
- Confirme et affiche la position du sélecteur de la pompe sur le panneau de contrôle des pompes (automatique/manuel/arrêt)
- Par un sélecteur sur l'affichage local permet de mettre la pompe en arrêt ou en automatique.
- Traite, affiche et transmet l'alarme de la pompe.
- Affiche et transmet la vitesse de rotation de la pompe commandée (%)

N.B.: Les protections demeurent en fonction en mode automatique et manuel. Les départs et arrêts sont commandés par le panneau de contrôle du poste de traitement selon les besoins d'apport en eau lorsque leur sélecteur du mode d'opération est en position automatique.

8.0 **TEMPS DE PROGRAMMATION AU CHANTIER**

1. Dans sa soumission, l'entrepreneur de la présente division devra prévoir un temps de programmation complémentaire au chantier pour différentes modifications à effectuer au besoin lors de la mise en route. La quantité d'heures prévues devra être représentative de la complexité du présent projet et du nombre de postes concernés.
2. L'entrepreneur est responsable d'effectuer les relevés nécessaires et prévoir le temps de programmation en usine et au chantier requis pour chacun des postes.

Aucune demande de coûts supplémentaires prétextant une prévision de temps de programmation au chantier insuffisante ne sera acceptée.

9.0 **CÂBLAGES, FILAGES ET RACCORDEMENTS**

1. L'entrepreneur de la présente section doit coordonner avec l'électricien tous les filages et/ou câbles de contrôle, 4-20 mA, à pulses, d'alarme, etc. requis et en faire le raccordement aux équipements et au panneau.
2. **L'entrepreneur doit aussi effectuer tous les raccordements des équipements de contrôle avec des connecteurs comportant un niveau d'étanchéité minimale IP67 ou plus selon requis en considérant toutes les conditions d'utilisation possibles des équipements du présent projet.**
3. **Des raccordements standards de niveau IP 65 ne seront pas acceptés pour des équipements pouvant être submergés ou dans un environnement corrosif.**

10.0 **EXÉCUTION**

10.1 **INSTALLATION**

1. Mettre en place et fixer solidement, d'aplomb et d'équerre avec le mur et le plancher du bâtiment pour que **LE CENTRE DE L'ÉCRAN DU PANNEAU SOIT À UNE HAUTEUR DE 1 600 MM DU PLANCHER.**
2. Faire les raccordements des circuits de commande et d'alimentation électrique à exécuter sur le chantier selon les indications.
3. S'assurer qu'on a installé les éléments chauffants de surcharge appropriés.

10.2 **ESSAIS**

1. Faire les essais conformément aux prescriptions générales de mécanique-électricité.
2. S'assurer que les pièces mobiles et de manœuvre sont lubrifiées aux endroits requis.
3. Faire fonctionner les démarreurs à tour de rôle afin de démontrer que le panneau de contrôle fonctionne de manière satisfaisante durant une période de 8 heures.
4. Joindre une liste de tous les moteurs en place, en y indiquant les valeurs, relevés des plaques signalétiques comme la tension nominale, la puissance, le courant de régime, la marque, l'ampleur de la charge, le calibre de protection du fusible particulier et des relais de surcharge, la tension au démarrage et fonctionnement normal, le courant au démarrage et de charge normale pour chaque phase à la fin de la construction.

10.3 **PROGRAMMATION**

1. L'entrepreneur doit procéder à la programmation et aux ajustements de toutes les composantes des panneaux de contrôle du présent projet. Il lui incombe de s'assurer et démontrer la présence et l'exécution de toutes les fonctions exigées à la présente section.
2. L'entrepreneur doit fournir les plans schématiques et la liste des entrées de toutes les programmations effectuées.

10.4 **AJUSTEMENTS, CALIBRATION, MISE EN ROUTE ET ESSAIS**

1. Tous les ajustements, calibrations, mises en route et essais doivent être effectués sur les appareils et équipements afin d'assurer un bon fonctionnement de l'ensemble des systèmes.
2. De plus, ils doivent respecter les exigences décrites à l'article 4.0, section 18000 des Clauses Techniques Particulières et aux Clauses Administratives Particulières.

10.5 FORMATION ET INSTRUCTIONS

1. Un représentant du fournisseur et programmeur des nouveaux centres de contrôle et des autres accessoires de contrôle doit assister l'Entrepreneur, lors de la mise en marche des systèmes, et il doit s'assurer de leurs bons fonctionnements.
2. De plus, il doit inclure deux (2) séances de formation du personnel d'entretien, d'une durée minimale de quatre (4) heures à un intervalle d'un (1) mois au maximum.

11.0 SYSTÈMES D'UNITÉS EN VIGUEUR

1. Lors de la programmation des panneaux et des différents équipements, les unités suivantes devront être utilisées :

Paramètres	Unités
Débits instantanés	l/s, l/min, m ³ /h, guspm (selon les exigences du client)
Débits totalisés à ajuster selon la période de référence "T" (jour, semaine, mois, année, etc.)	m ³ /T"
Concentration de chlore résiduel	mg/l
Température	°C
Niveaux d'eau (puits, réservoir, etc.).	m
Pression	psi
Volume	m ³

Pour toutes les autres unités, une vérification devra avoir été effectuée avec l'ingénieur au préalable.

FIN DE SECTION

3.4 STRUCTURE

STRUCTURE

SECTION « 01 33 00 »

DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

Table des matières

PARTIE 1	GÉNÉRALITÉS.....	1
1.1	SECTION CONNEXE.....	1
1.2	PORTÉE DE L'OUVRAGE.....	1
1.3	CONSIDÉRATION DE NATURE ADMINISTRATIVE.....	1
1.4	DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES	2

Partie 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTION CONNEXE

Sans objet

1.2 PORTÉE DE L'OUVRAGE

Soumettre pour approbation les dessins d'atelier, les fiches techniques, les échantillons ou tout autre document demandé par l'Ingénieur dans chacune des sections du présent devis.

Soumettre le nombre d'exemplaires exigés aux conditions générales.

1.3 CONSIDÉRATION DE NATURE ADMINISTRATIVE

Dans un délai raisonnable et selon un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux, soumettre les documents et les échantillons requis à l'approbation de l'Ingénieur. Un retard à cet égard ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai d'exécution des travaux et aucune demande en ce sens n'est acceptée.

Les travaux pour lesquels on exige le dépôt de documents et d'échantillons ne doivent pas être entrepris avant que la vérification de l'ensemble des pièces soumises soit complètement terminée.

Les caractéristiques indiquées sur les dessins d'atelier, les fiches techniques et les échantillons de produits et d'ouvrages doivent être exprimées en unités métriques.

Lorsque les éléments ne sont pas produits ou fabriqués en unités métriques ou encore que les caractéristiques ne sont pas données en unités SI, des valeurs converties peuvent être acceptées.

Examiner les documents et les échantillons avant de les remettre à l'Ingénieur. Par cette vérification préalable, l'Entrepreneur confirme que les exigences applicables aux travaux ont été ou doivent être déterminées et vérifiées, et que chacun des documents et des échantillons soumis a été examiné et trouvé conforme aux exigences des travaux et des documents contractuels. Les documents et les échantillons qui ne sont pas estampillés, signés, datés et identifiés en rapport avec le projet particulier doivent être retournés sans être examinés et doivent être considérés comme rejetés.

Aviser par écrit l'Ingénieur, au moment du dépôt des documents et des échantillons, des écarts que ceux-ci présentent par rapport aux exigences des documents contractuels, et en exposer les motifs.

S'assurer de l'exactitude des mesures prises sur place par rapport aux ouvrages adjacents touchés par les travaux.

Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par l'Ingénieur ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces conformes aux exigences des documents contractuels.

Conserver sur le chantier un exemplaire vérifié de chaque document soumis.

1.4 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

L'expression *Dessins d'atelier* désigne les dessins, les schémas, les illustrations, les tableaux, les graphiques de rendement ou de performance, les dépliants et toute autre documentation que doit fournir l'Entrepreneur pour montrer en détail une partie de l'ouvrage visé.

Les dessins d'atelier doivent indiquer les matériaux à utiliser ainsi que les méthodes de construction, de fixation ou d'ancrage à employer, et ils doivent contenir les schémas de montage, les détails des raccordements, les notes explicatives pertinentes et tout autre renseignement nécessaire à l'exécution des travaux. Lorsque des ouvrages ou des éléments sont reliés ou raccordés à d'autres ouvrages ou à d'autres éléments, indiquer sur les dessins qu'il y a eu coordination des prescriptions, quelle que soit la section aux termes de laquelle les ouvrages ou les éléments adjacents doivent être fournis et installés. Faire des renvois au devis et aux dessins d'avant-projet.

Laisser dix jours ouvrables à l'Ingénieur pour examiner chaque lot de documents soumis.

Les modifications apportées aux dessins d'atelier par l'Ingénieur ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser l'Ingénieur par écrit avant d'entreprendre les travaux.

Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont demandés par l'Ingénieur, en conformité avec les exigences des documents contractuels. Au moment de soumettre les dessins de nouveau, aviser l'Ingénieur par écrit des modifications qui ont été apportées en sus de celles exigées.

Les documents soumis doivent être accompagnés d'une lettre d'envoi en deux exemplaires contenant les renseignements suivants :

- La date.
- La désignation et le numéro du projet.
- Le nom et l'adresse de l'Entrepreneur.
- La désignation de chaque dessin, fiche technique et échantillon ainsi que le nombre soumis.
- Toute autre donnée pertinente.

Les documents soumis doivent porter ou indiquer ce qui suit :

- La date de préparation et les dates de révision.
- La désignation et le numéro du projet.
- Le nom et l'adresse des personnes suivantes :
 - Le sous-traitant.
 - Le fournisseur.
 - Le fabricant.

L'estampille de l'Entrepreneur, signée par le représentant autorisé de ce dernier, certifiant que les documents soumis sont approuvés, que les mesures prises sur place ont été vérifiées et que l'ensemble est conforme aux exigences des documents contractuels.

Les détails pertinents visant les portions de travaux concernés :

- Les matériaux et les détails de fabrication.
- La disposition ou la configuration, avec les dimensions, y compris celles prises sur place, ainsi que les jeux et les dégagements.
- Les détails concernant le montage ou le réglage.
- Les normes de référence.
- Les liens avec les ouvrages adjacents.

Distribuer des exemplaires des dessins d'atelier et des fiches techniques une fois que l'Ingénieur en a terminé la vérification.

Si aucun dessin d'atelier n'est exigé en raison de l'utilisation d'un produit de fabrication standard, soumettre six copies des fiches techniques ou de la documentation du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par l'Ingénieur.

Supprimer les renseignements qui ne s'appliquent pas aux travaux.

En sus des renseignements courants, fournir tous les détails supplémentaires qui s'appliquent aux travaux.

Lorsque les dessins d'atelier ont été vérifiés par l'Ingénieur et qu'aucune erreur ou omission n'a été décelée ou qu'ils ne contiennent que des corrections mineures, les imprimés sont retournés et les travaux de façonnage et d'installation peuvent alors être entrepris. Si les dessins d'atelier sont rejetés, la ou les copies annotées sont retournées et les dessins d'atelier corrigés doivent de nouveau être soumis, selon les indications précitées, avant que les travaux de façonnage et d'installation puissent être entrepris.

L'examen des dessins d'atelier par l'Ingénieur vise uniquement à vérifier la conformité au concept général des données indiquées sur ces derniers. Cet examen ne signifie pas que le Propriétaire approuve l'avant-projet détaillé présenté dans les dessins d'atelier, responsabilité qui incombe à l'Entrepreneur qui les soumet, et ne dégage pas non plus ce dernier de l'obligation de transmettre des dessins d'atelier complets et exacts, et de se conformer à toutes les exigences des travaux et des documents contractuels. Sans que la portée générale de ce qui précède en soit restreinte, il importe de préciser que l'Entrepreneur est responsable de l'exactitude des dimensions confirmées sur place, de la fourniture des renseignements visant les méthodes de façonnage ou les techniques de construction et d'installation et de la coordination des travaux exécutés par tous les corps de métiers.

L'Entrepreneur doit fournir tous les dessins d'atelier normalement exigés dans ce type de construction. De plus, l'Ingénieur peut exiger de l'Entrepreneur tous les dessins d'atelier jugés pertinents.

FIN DE SECTION

STRUCTURE

SECTION « 01 45 00 »

CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

Table des matières

1.	GÉNÉRALITÉS.....	1
1.1	SECTION CONNEXE.....	1
1.2	INSPECTION.....	1
1.3	ORGANISMES D'ESSAIS ET D'INSPECTIONS INDÉPENDANTS.....	1
1.4	ACCÈS AU CHANTIER.....	1
1.5	PROCÉDURE.....	2
1.6	OUVRAGES OU TRAVAUX REJETÉS.....	2
1.7	RAPPORTS.....	2
1.8	ESSAIS ET FORMULES DE DOSAGE.....	2
1.9	ESSAIS EN USINE.....	2

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTION CONNEXE

Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

1.2 INSPECTION

L'Ingénieur doit avoir accès aux ouvrages. Si une partie des travaux ou des ouvrages est exécutée à l'extérieur du chantier, l'accès à cet endroit doit également lui être assuré pendant toute la durée de ces travaux.

Dans le cas où des ouvrages doivent être soumis à des inspections, à des approbations ou à des essais spéciaux commandés par l'Ingénieur ou exigés aux termes des règlements locaux visant le chantier, en faire la demande dans un délai raisonnable.

Si l'Entrepreneur a couvert ou a permis de couvrir un ouvrage avant qu'il n'ait été soumis aux inspections, aux approbations ou aux essais spéciaux requis, il doit découvrir l'ouvrage en question, voir à l'exécution des inspections ou des essais requis à la satisfaction des autorités compétentes, puis remettre l'ouvrage dans son état initial.

L'Ingénieur peut ordonner l'inspection de toute partie de l'ouvrage dont la conformité aux documents contractuels est mise en doute. Si, après examen, l'ouvrage en question est déclaré non conforme aux exigences des documents contractuels, l'Entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires pour rendre l'ouvrage conforme aux exigences spécifiées et assumer les frais d'inspection et de réparation. Si l'ouvrage en question est déclaré conforme aux exigences des documents contractuels.

1.3 ORGANISMES D'ESSAIS ET D'INSPECTIONS INDÉPENDANTS

Le Propriétaire se charge de retenir les services d'organismes d'essais et d'inspections indépendants. Le coût de ces services est assumé par le Propriétaire.

Fournir le matériel requis par les organismes désignés pour la réalisation des essais et des inspections.

Le recours à des organismes d'essais et d'inspections ne dégage aucunement l'Entrepreneur de sa responsabilité concernant l'exécution des travaux conformément aux exigences des documents contractuels.

Si des défauts sont relevés au cours des essais et/ou des inspections, l'organisme désigné exige une inspection plus approfondie et/ou des essais additionnels pour définir avec précision la nature et l'importance de ces défauts. L'Entrepreneur doit corriger les défauts et les imperfections selon les directives, sans frais additionnels, et assumer le coût des essais et des inspections qui doivent être effectués après ces corrections.

1.4 ACCÈS AU CHANTIER

Permettre aux organismes d'essais et d'inspections d'avoir accès au chantier ainsi qu'aux ateliers de fabrication et de façonnage situés à l'extérieur du chantier.

Collaborer avec ces organismes et prendre toutes les mesures raisonnables pour qu'ils disposent des moyens d'accès voulus.

1.5 PROCÉDURE

Aviser d'avance l'organisme approprié et l'Ingénieur lorsqu'il faut procéder à des essais afin que toutes les parties en cause puissent être présentes.

Soumettre les échantillons et/ou le matériel et les matériaux nécessaires aux essais, selon les prescriptions du devis, le plus tôt possible et suivant un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux.

Fournir la main-d'œuvre et les installations nécessaires pour prélever et manipuler les échantillons et les matériaux sur le chantier. Prévoir également l'espace requis pour l'entreposage et la cure des échantillons.

1.6 OUVRAGES OU TRAVAUX REJETÉS

Enlever les éléments défectueux jugés non conformes aux documents contractuels et rejetés par l'Ingénieur, soit parce qu'ils n'ont pas été exécutés selon les règles de l'art, soit parce qu'ils ont été réalisés avec des matériaux ou des produits défectueux, et ce, même s'ils ont déjà été intégrés à l'ouvrage. Remplacer ou refaire les éléments en question selon les exigences des documents contractuels.

Réparer sans délai les ouvrages des autres Entrepreneurs qui ont été endommagés lors des travaux de réfection ou de remplacement susmentionnés.

1.7 RAPPORTS

Fournir quatre exemplaires des rapports d'essais et d'inspections à l'Ingénieur.

Fournir des exemplaires de ces rapports aux sous-traitants responsables des ouvrages inspectés ou mis à l'essai et au fabricant ou au façonneur du matériel/des matériaux inspectés ou mis à l'essai.

1.8 ESSAIS ET FORMULES DE DOSAGE

Fournir les rapports des essais et les formules de dosage exigés.

Le coût des essais et des formules de dosage qui n'ont pas été spécifiquement exigés aux termes des documents contractuels ou des règlements locaux visant le chantier doit être soumis à l'approbation de l'Ingénieur.

1.9 ESSAIS EN USINE

Soumettre les certificats des essais effectués en usine qui sont prescrits dans les différentes sections du devis.

FIN DE SECTION

STRUCTURE

SECTION « 01 61 00 »

EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES PRODUITS

Table des matières

1.	PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS	1
1.1	RÉFÉRENCES.....	1
1.2	QUALITÉ.....	1
1.3	FACILITÉ D'OBTENTION DES PRODUITS	1
1.4	ENTREPOSAGE, MANUTENTION ET PROTECTION DES PRODUITS	1
1.5	TRANSPORT	2
1.6	INSTRUCTIONS DU FABRICANT.....	2
1.7	QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX	2
1.8	COORDINATION	3
1.9	ÉLÉMENTS À DISSIMULER	3
1.10	REMISE EN ÉTAT	3
1.11	PROTECTION DES OUVRAGES EN COURS D'EXÉCUTION	3
1.12	RÉSEAUX D'UTILITÉS EXISTANTS	3

1. PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

Des références à des normes pertinentes sont faites dans chaque section du devis.

Se conformer aux normes indiquées dans les sections techniques, en tout ou en partie, selon les prescriptions du devis.

Dans les cas où il subsiste un doute quant à la conformité de certains produits ou systèmes aux normes pertinentes, l'Ingénieur se réserve le droit de la vérifier par des essais.

1.2 QUALITÉ

Les produits, les matériaux, les matériels, les appareils et les pièces utilisés pour l'exécution des travaux doivent être neufs, en parfait état et de la meilleure qualité pour les fins auxquelles ils sont destinés. Au besoin, fournir une preuve établissant la nature, l'origine et la qualité des produits fournis.

Les produits trouvés défectueux avant la fin des travaux sont refusés, quelles que soient les conclusions des inspections précédentes. Les inspections n'ont pas pour objet de dégager l'Entrepreneur de ses responsabilités, mais simplement de réduire les risques d'omission ou d'erreur. L'Entrepreneur doit assurer l'enlèvement et le remplacement des produits défectueux à ses propres frais, et il est responsable des retards et des coûts qui en découlent.

En cas de conflit quant à la qualité ou à la convenance des produits, seul l'Ingénieur peut trancher la question en se fondant sur les exigences des documents contractuels.

Sauf indication contraire dans le devis, favoriser une certaine uniformité en s'assurant que les matériaux ou les éléments d'un même type proviennent du même fabricant. Les étiquettes, les marques de commerce et les plaques signalétiques permanentes posées en évidence sur les produits mis en œuvre ne sont pas acceptables, sauf si elles donnent une instruction de fonctionnement ou si elles sont posées sur du matériel installé dans des locaux d'installations mécaniques ou électriques.

1.3 FACILITÉ D'OBTENTION DES PRODUITS

Immédiatement après la signature du contrat, prendre connaissance des exigences relatives à la livraison des produits et prévoir tout retard éventuel. Si des retards dans la livraison des produits sont prévisibles, en aviser le représentant du propriétaire afin que des mesures puissent être prises, et ce, suffisamment à l'avance pour ne pas retarder les travaux.

1.4 ENTREPOSAGE, MANUTENTION ET PROTECTION DES PRODUITS

Manutentionner et entreposer les produits en évitant de les endommager, de les altérer ou de les salir, et en suivant les instructions du fabricant, le cas échéant.

Entreposer dans leur emballage d'origine les produits groupés ou en lots; laisser intacts l'emballage, l'étiquette et le sceau du fabricant. Ne pas déballer ou délier les produits avant le moment de les incorporer à l'ouvrage.

Les produits susceptibles d'être endommagés par les intempéries doivent être conservés sous une enceinte à l'épreuve de celles-ci.

Les liants hydrauliques ne doivent pas être déposés directement sur le sol ou sur un plancher en béton, ni être en contact avec les murs.

Le sable destiné à être incorporé dans les mortiers et les coulis doit demeurer sec et propre. Le stocker sur des plates-formes en bois et le couvrir de bâches étanches par mauvais temps.

Déposer le bois de construction ainsi que les matériaux en feuilles, en panneaux sur des supports rigides, plats, pour qu'ils ne reposent pas directement sur le sol. Donner une faible pente afin de favoriser l'écoulement de l'eau de condensation.

Entreposer et mélanger les produits de peinture dans un local chauffé et bien aéré. Tous les jours, enlever les chiffons huileux et les autres déchets inflammables des lieux de travail. Prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter les risques de combustion spontanée.

Remplacer sans frais supplémentaires les produits endommagés, à la satisfaction du représentant du propriétaire.

Retoucher à la satisfaction du représentant du propriétaire les surfaces finies en usine qui ont été endommagées. Utiliser, pour les retouches, des produits identiques à ceux utilisés pour la finition d'origine. Il est interdit d'appliquer un produit de finition ou de retouche sur les plaques signalétiques.

1.5 TRANSPORT

Payer les frais de transport des produits requis pour l'exécution des travaux.

1.6 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Sauf prescription contraire dans le devis, installer ou mettre en place les produits selon les instructions du fabricant. Ne pas se fier aux indications inscrites sur les étiquettes et les contenants fournis avec les produits. Obtenir directement du fabricant un exemplaire de ses instructions écrites.

Aviser par écrit le représentant du propriétaire de toute divergence entre les exigences du devis et les instructions du fabricant, de manière qu'il puisse prendre les mesures appropriées.

Si les instructions du fabricant n'ont pas été respectées, le représentant du propriétaire peut exiger, sans que le prix contractuel soit augmenté, l'enlèvement et la repose des produits qui ont été mis en place ou installés incorrectement.

1.7 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

La mise en œuvre doit être de la meilleure qualité possible, et les travaux doivent être exécutés par des ouvriers de métier, qualifiés dans leurs disciplines respectives.

Ne pas embaucher de personnes non qualifiées ou n'ayant pas les dispositions requises pour exécuter les travaux qui leur sont confiés. Le représentant du propriétaire se réserve le droit d'interdire l'accès au chantier de toute personne jugée incompétente ou négligente.

Seul le représentant du propriétaire peut régler les litiges concernant la qualité d'exécution des travaux et les compétences de la main-d'œuvre, et sa décision est irrévocable.

1.8 COORDINATION

S'assurer que les ouvriers collaborent entre eux à la réalisation de l'ouvrage. Exercer une surveillance étroite et constante de leur travail.

Il incombe à l'Entrepreneur de veiller à la coordination des travaux et à la mise en place des traversées, des manchons et des accessoires.

1.9 ÉLÉMENTS À DISSIMULER

Sauf indication contraire, dissimuler les canalisations, les conduits et les câbles électriques dans les planchers, dans les murs et dans les plafonds des pièces et des aires finies.

Avant de dissimuler des éléments, informer l'Ingénieur de toute situation anormale. Faire l'installation selon les directives de l'Ingénieur.

1.10 REMISE EN ÉTAT

Exécuter les travaux de remise en état requis pour réparer ou pour remplacer les parties ou les éléments de l'ouvrage trouvés défectueux ou inacceptables. Coordonner les travaux à exécuter sur les ouvrages configus touchés, selon les besoins.

Les travaux de remise en état doivent être réalisés par des spécialistes connaissant les matériaux et les matériels utilisés; ces travaux doivent être exécutés de manière qu'aucune partie de l'ouvrage ne soit endommagée ou ne risque de l'être.

1.11 PROTECTION DES OUVRAGES EN COURS D'EXÉCUTION

Ne surcharger aucune partie du bâtiment. Sauf indication contraire, obtenir l'autorisation écrite de l'Ingénieur avant de découper ou de percer un élément d'ossature ou d'y passer un manchon.

1.12 RÉSEAUX D'UTILITÉS EXISTANTS

Lorsqu'il s'agit de faire des raccordements à des réseaux existants, les exécuter aux heures fixées par les autorités locales compétentes en gênant le moins possible le déroulement des travaux, les occupants du bâtiment et la circulation des piétons et des véhicules.

Protéger, déplacer ou maintenir en service les canalisations d'utilités qui sont fonctionnelles. Si des canalisations qui ne sont pas en service sont découvertes durant les travaux, les obturer de manière approuvée par les autorités responsables, repérer les points d'obturation et les consigner.

FIN DE SECTION

STRUCTURE

SECTION « 03 10 00 »

COFFRAGES POUR BÉTON ET OUVRAGES D'ÉTAIEMENT

Table des matières

PARTIE 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	PORTÉE DES TRAVAUX.....	1
1.2	SECTIONS CONNEXES	1
1.3	RÉFÉRENCES	1
1.4	RESPONSABILITÉ DE L'ENTREPRENEUR	2
1.5	QUALITÉ DES SURFACES DE BÉTON APPARENTES	2
1.6	DESSINS D'ATELIER.....	2
1.7	CONCEPTION DES COFFRAGES ET DES OUVRAGES PROVISOIRES.....	2
PARTIE 2	PRODUITS	3
2.1	MATÉRIAUX	3
PARTIE 3	EXÉCUTION	4
3.1	CONSTRUCTION ET MONTAGE.....	4
3.2	ANCRAGES, MANCHONS ET PIÈCES ENCASTRÉES	6
3.3	DÉCOFFRAGE ET REMISE EN PLACE DES ÉTAIS.....	7
3.4	REPLISSAGE DES TROUS DE TIRANTS DE COFFRAGE.....	8
3.5	JOINTS DE CONSTRUCTION, DE CONTRÔLE ET DE DÉSOLIDARISATION	8
3.6	MISE EN PLACE DES LAMES D'ÉTANCHÉITÉ	8
3.7	CHANFREIN DES ARRÊTES APPARENTES	9

Partie 1

GÉNÉRALITÉS

1.1 PORTÉE DES TRAVAUX

Les travaux inclus dans la présente section comprennent la fourniture de tous les matériaux, matériels, approvisionnements et services, main-d'œuvre et transport nécessaires à l'exécution complète des travaux suivants :

- Conception, fabrication, fourniture, assemblage, démantèlement et entretien de tous les coffrages, échafaudages et ouvrages provisoires requis pour la construction de tous les ouvrages montrés aux plans ou spécifiés.
- Pose des manchons, des boulons d'ancrage, des éléments d'ancrage, des plaques d'appui, des pièces enfouies, des rainures, des emboîtures, des cornières, des pièces accessoires, des lames d'étanchéité, des drains et de toutes les pièces encastrées dans le béton montrées aux plans de toutes les disciplines ou décrites aux documents d'appel d'offres.

1.2 SECTIONS CONNEXES

Section 03 20 00 - Armatures pour béton.

Section 03 25 00 - Accessoires pour béton.

Section 03 30 00 - Béton coulé en place.

Section 03 35 00 - Finition des dalles de béton.

L'entrepreneur est responsable d'obtenir une copie de toutes les sections de devis même si elles lui semblent non pertinentes à sa spécialité afin de s'assurer de la portée globale de ses travaux, faute de quoi il sera reconnu qu'il accepte les clauses et prescriptions de toutes les sections de devis.

1.3 RÉFÉRENCES

Association canadienne de normalisation (CSA).

- CAN/CSA-A23.1/A23.2 édition en vigueur, Béton – Constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essai et pratique normalisées pour le béton.
- CAN/CSA-O86- édition en vigueur, Règles de calcul aux états limites des charpentes en bois.
- CSA O121- édition en vigueur, Contreplaqué en sapin de Douglas.
- CSA O151- édition en vigueur, Contreplaqué en bois de résineux canadiens.
- CSA O153- édition en vigueur, Poplar Plywood.
- CSA O437.0- édition en vigueur, Normes relatives aux panneaux de particules orientées et aux panneaux de grandes particules.
- CSA S269.1- édition en vigueur, Falswork for Construction Purposes.
- CAN/CSA-S269.3- édition en vigueur, Coffrages.
- CAN/CSA-S269.2- édition en vigueur, Échafaudages.

Council of Forest Industries of British Columbia (COFI)

- COFI, Exterior Plywood for Concrete Formwork.

Éditeur officiel du Québec

- S-2.1, r.6; Code de sécurité pour les travaux de construction.

1.4 RESPONSABILITÉ DE L'ENTREPRENEUR

Assumer la responsabilité des travaux de coffrages et d'ouvrages d'étaieiment provisoires. L'examen des dessins de coffrages et d'ouvrages provisoires par l'Ingénieur ne dégage pas l'Entrepreneur de sa responsabilité quant à la fourniture d'ouvrages parfaitement conformes aux plans et devis.

S'assurer de connaître toutes les lois et tous les règlements applicables à la conception et à la réalisation des coffrages et des ouvrages provisoires et s'y conformer. Respecter entre autres le Code du Québec S-2.1, r.6 relativement à l'étaieiment des coffrages à béton.

Avant l'utilisation des coffrages et des ouvrages provisoires, remettre à l'Ingénieur une déclaration signée et scellée par un ingénieur membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec, attestant que les coffrages et les ouvrages provisoires sont conformes aux plans signés et scellés et qu'ils peuvent être utilisés pour les fins auxquelles ils sont destinés.

1.5 QUALITÉ DES SURFACES DE BÉTON APPARENTES

Pour toutes les surfaces de béton apparentes, il faut prévoir une méthode de coffrage permettant d'obtenir un fini lisse, sans nid d'abeilles ou autres défauts de surface.

Tous les défauts de surface qui ne rencontrent pas les exigences doivent être réparés aux frais de l'Entrepreneur. L'Entrepreneur est responsable de la méthode de réparation choisie et doit faire approuver la procédure par l'Ingénieur. Toutes les réparations effectuées doivent avoir une adhérence parfaite au substrat de béton, et avoir une résistance au moins équivalente à celle des surfaces de béton coulées, incluant la résistance en arrachement.

1.6 DESSINS D'ATELIER

Sans objet.

1.7 CONCEPTION DES COFFRAGES ET DES OUVRAGES PROVISOIRES

Concevoir les ouvrages provisoires en suivant les règles de l'Art et en veillant en particulier à ne pas reporter sur la structure en cours de réalisation des sollicitations qui dépassent celles qui y sont admissibles.

Tenir compte des séquences de construction lors de la conception des ouvrages provisoires. Décrire sur les plans d'atelier ou dans une note explicative l'ordre et le mode d'utilisation des coffrages, la position des joints de construction prévus et le principe de réutilisation des ouvrages provisoires et des coffrages. Soumettre à l'Ingénieur, pour examen, la note explicative et les plans d'atelier pertinents.

Pour les éléments verticaux (murs, semelles filantes), prévoir un joint de construction vertical à tous les 20 m maximum, sauf si autrement indiqué aux plans. Soumettre à l'Ingénieur la localisation des joints de construction.

Le calcul, l'agencement et la construction des coffrages sont l'entière responsabilité de l'Entrepreneur.

Les coffrages sont calculés pour les charges et les pressions latérales décrites à la section 102 de la publication américaine « Recommended Practice for Concrete Form Work » (ACI 347). Les charges dues au vent sont celles recommandées par le Code national du bâtiment, dernière édition.

Les considérations de calcul et les efforts permis sont conformes à la section 103 de la publication américaine susmentionnée.

Se conformer en tout temps et en tout point de l'exécution aux différentes normes gouvernementales (tant municipales, provinciales que fédérales) régissant les devoirs de l'Entrepreneur vis-à-vis la protection de l'ouvrier sur les chantiers de construction.

Partie 2 **PRODUITS**

2.1 **MATÉRIAUX**

Bois de construction :

- En contact avec le béton : contreplaqué de coffrage.
- Autres : bois de charpente non gauchi et scié droit.

Matériaux de coffrage :

- Pour la mise en place de béton ne présentant pas de caractéristiques architecturales particulières, utiliser des coffrages en bois et en produits dérivés du bois conformes aux éditions en vigueur des normes CSA O121 CAN/CSA-O86 et CSA O437 CSA O153.
- Pour la mise en place de béton présentant des caractéristiques architecturales particulières, utiliser des matériaux de coffrages conformes à l'édition en vigueur de la norme CAN/CSA-A23.1-04/A23.2.
- L'utilisation des coffrages de type Durafoam est interdite pour la construction de la fosse. L'utilisation de ces coffrages est limitée aux murs ne présentant pas de caractéristiques architecturales ayant une hauteur maximale de m.

Revêtement intérieur pour coffrages.

- Contreplaqué : Douglas taxifolié conforme à l'édition en vigueur de la norme CSA O121, en bois de résineux canadiens conforme à la norme CSA O151, peuplier conforme à la norme CSA O153.
- Pour le réservoir : huile à forme biodégradable et soluble à l'eau tel que le produit FORM-TEK 20WS. La surface du béton doit être entièrement débarrassée des résidus d'huile avant la mise en place des produits d'étanchéité. Le produit suggéré peut être nettoyé avec un jet d'eau sous pression.

Agent de décoffrage : non toxique, biodégradable et à faible teneur en COV.

Huile de démoulage : huile minérale incolore, non toxique, biodégradable, et à faible teneur en COV, exempte de kérosène, dont la viscosité est de 15 à 24 mm²/s à une température de 40 °C, et dont le point d'éclair en creuset ouvert est d'au moins 150 °C.

Matériaux pour ouvrages provisoires : conformes à l'édition en vigueur de la norme CSA S269-1, Tableau 1. Identifier les matériaux par un indice de qualité ou accompagnez-les de certificats, de données d'essai ou d'autres attestations de conformité.

Huile de décoffrage à propriétés chimiques, contenant des composés qui réagissent avec la chaux libre présente dans le béton pour former des savons insolubles dans l'eau et qui empêchent le béton d'adhérer au coffrage.

Tirants pour coffrages :

- Des tirants métalliques de longueur fixe ou variable dont les extrémités sont des boulons amovibles et dont la partie noyée dans le béton se situe au minimum à 25 mm à l'intérieur de la surface du béton durci.
- Les tirants doivent être de type conçu pour être coupés à l'intérieur du béton et tous les cônes de plastique d'une longueur de 38 mm doivent être retirés et rebouchés à l'aide d'un mortier. Les tirants doivent être munis d'une rondelle d'étanchéité.

Dans le cas du béton devant présenter des caractéristiques architecturales, utiliser des tirants équipés de cônes de plastique et de bouchons en béton gris pâle.

Les manchons, attaches, ancrages et autres pièces noyées dans le béton sont tels que requis aux plans ou devis et conformes à l'édition en vigueur de la norme CAN/CSA-A23.1-04/A23.2, sections 6.2 et 6.7. Les manchons incorporés dans le béton devront être munis d'un coupe-eau en acier ayant la capacité de résister à une pression hydrostatique de 60 kPa minimum ou la pression dans la conduite si celle-ci est supérieure.

Lame d'étanchéité tel que spécifié aux plans s.i.c.

Partie 3 **EXÉCUTION**

3.1 CONSTRUCTION ET MONTAGE

Sauf indication contraire, réaliser et utiliser les coffrages conformément à l'édition en vigueur de la norme CAN/CSA-A23.1/A23.2.

Avant l'utilisation, nettoyer et traiter les surfaces des coffrages à l'huile de démoulage, conformément à la section 6.5.3.3 de l'édition en vigueur de la norme CAN/CSA-A23.1/A23.2.

Avant d'entreprendre la construction des coffrages et des ouvrages d'étalement temporaire, vérifier les alignements, niveaux et entraxes et s'assurer que les dimensions correspondent à celles indiquées sur les dessins.

Construire et monter les coffrages en conformité avec l'édition en vigueur de la norme CAN/CSA-S269.3 de façon à obtenir des ouvrages finis en béton de formes, de dimensions et de niveaux conformes aux indications et situés aux endroits indiqués aux plans et devis. Entretoiser convenablement les coffrages et les lier ensemble de façon à garder la position et la forme désirée durant la mise en place du béton et à les garder ainsi jusqu'à ce que le béton ait atteint sa résistance en compression indiquée sur les plans ou dans le présent devis ou lorsque le décoffrage est autorisé par l'ingénieur.

Les tolérances de localisation et de configuration géométrique des éléments en béton après décoffrage par rapport aux indications des plans doivent être conformes aux tolérances prescrites à l'édition en vigueur de la norme CAN/CSA-A23.1/A23.2, section 6.4.

Fabriquer et construire les ouvrages d'étalement temporaires et les monter conformément à l'édition en vigueur de la norme CSA S269.1 et au guide « Exterior Plywood for Concrete Formwork » du COFI.

Obtenir l'approbation écrite de l'Ingénieur avant de couler du béton directement sur le sol ou de pratiquer dans un élément de coffrages des ouvertures qui ne sont pas indiquées sur les dessins, mais qui pourraient être requises aux fins de construction.

Aligner les joints des coffrages et les rendre étanches pour empêcher toute perte de ciment. Réduire au minimum le nombre de joints dans les coffrages. Des renforts adéquats sont disposés au dos des joints, entre les panneaux de bois contreplaqué, de manière à assurer que les panneaux de contreplaqué forment une surface plane et continue capable de résister sans se déformer ou se déplacer à toutes les étapes du bétonnage.

Avant de couler le béton directement sur le sol, niveler les parois et le fond de la zone creusée, puis enlever le sol qui s'en détache.

Se reporter aux dessins d'architecture dans le cas d'éléments en béton à fini architectural apparent.

Les semelles et les étais mis en place à même le sol ne doivent pas être montés sur une surface gelée.

Assurer le drainage du terrain de manière à empêcher l'entraînement du sol sur lequel reposent les semelles et les étais mis en place à même le sol.

Coffrer toutes les surfaces de béton qui seront apparentes (béton architectural) après décoffrage avec des arrangements symétriques de joints et des positions symétriques pour les tirants de coffrage. Soumettre pour examen par l'Ingénieur.

Construire les rainures, les queues d'aronde, les moulures, les fentes et les mortaises, les ouvertures, les larmiers, les rentrants, les joints de dilatation et de construction selon les indications des plans et devis. Voir la section 03 25 00 - Accessoires pour béton pour les exigences concernant les joints d'isolation ou de dilatation.

Placer les coffrages, entretoises et supports de manière à permettre leur enlèvement sans causer de choc ni de dommage au béton.

Sauf dans le cas de surfaces coffrées exposées, les coffrages peuvent être réutilisés après avoir été suffisamment nettoyés pourvu que leurs surfaces ne soient pas fendillées ou rugueuses; dans ce dernier cas, les coffrages doivent être taillés et rapiécés à la satisfaction de l'Ingénieur.

Munir les coffrages d'ouvertures ou d'autres dispositifs qui permettent l'inspection et le nettoyage des coffrages, la mise en place du béton et sa consolidation.

À moins d'indications contraires, fournir et installer dans les coffrages, conformément à la section 6.7 de l'édition en vigueur de la norme CAN/CSA-A23.1/A23.2, les manchons, attaches, ancrages et autres pièces noyées requis aux plans et/ou devis de toutes les disciplines. Immédiatement avant la mise en place du béton, s'assurer, par des vérifications d'arpentage, que les dimensions demandées aux plans et devis et que les tolérances imposées pour ces pièces sont respectées.

Avant de fermer les coffrages, aviser l'Ingénieur au préalable pour lui permettre de faire les inspections requises. La mise en place du béton dans les coffrages ne peut pas avoir lieu avant d'avoir reçu l'autorisation écrite de l'Ingénieur.

Utiliser des bandes de chanfreins de 25 mm pour les angles saillants et/ou des baguettes de 25 mm pour les angles rentrants des poutres, murs, dalles, joints et colonnes, sauf indication contraire.

Un chanfrein de 25 mm est exigé pour tous les coins de béton des murs, des poutres et des colonnes demeurant apparents.

Toutes les arêtes vives doivent être meulées après le décoffrage.

3.2 ANCRAGES, MANCHONS ET PIÈCES ENCASTRÉES

Fournir et installer dans les coffrages, conformément à la section 6.7 de l'édition en vigueur de la norme CSA-A23.1/A23.2, les manchons, attaches, plaques d'ancrages ou autres pièces noyées requis sur les plans et dans les devis. Les travaux doivent être conformes à la section 03 25 00 - Accessoires pour béton.

Fournir et installer dans les coffrages, conformément à la section 6.7 de l'édition en vigueur de la norme CSA-A23.1/A23.2, les boulons d'ancrage pour attaches et machinerie, tels que montrés et détaillés sur les plans.

Installer dans les coffrages les manchons, conduits et tuyaux fournis par d'autres aux niveaux et aux emplacements montrés sur les plans de mécanique et d'électricité, de procédé et d'architecture.

Dans tous les cas, respecter les tolérances de pose spécifiées à l'article 6.7.3 de l'édition en vigueur de la norme CSA A23.1/A23.2.

Installer les manchons, conduits ou tuyaux en respectant les exigences suivantes :

- Le diamètre extérieur du manchon, conduit ou tuyau ne doit pas être supérieur au tiers de l'épaisseur de la poutre, de la dalle ou du mur dans lequel ils sont noyés.
- L'entraxe entre deux éléments adjacents doit être supérieur ou égal à trois fois le diamètre maximal des éléments adjacents.
- Ces pièces ne doivent pas être situées de façon à réduire la résistance de l'ouvrage.
- Ces pièces ne doivent pas être noyées dans les dalles sur sol soumises aux intempéries.

Si les exigences de l'article 3.2.5 ne peuvent pas être respectées, aviser l'Ingénieur et attendre ses instructions sur la façon de procéder.

S'assurer que les manchons, conduits ou tuyaux en aluminium noyés dans le béton soient recouverts ou adéquatement enduits de manière à empêcher les réactions causant la corrosion de l'aluminium.

Soumettre pour approbation à l'Ingénieur en structure un plan de localisation des manchons.

Coordonner la livraison au chantier et la mise en place dans les coffrages des pièces accessoires avec les sous-traitants qui doivent les fournir.

Il est interdit de placer dans les coffrages des pièces accessoires non indiquées sur les plans, ou non requises aux devis ou sur les dessins auxquels se réfère le sous-article 2 ci-dessus, à moins que l'Ingénieur n'en ait donné l'autorisation.

3.3 DÉCOFFRAGE ET REMISE EN PLACE DES ÉTAIS

Faire le décoffrage et le démontage des ouvrages provisoires conformément à l'article 6.5.3.5 de l'édition en vigueur de la norme CAN/CSA-A23.1/A23.2, sauf indication contraire.

Ne pas déranger ou enlever les coffrages et les ouvrages provisoires tant que le béton n'aura pas atteint une résistance suffisante pour supporter son propre poids et la charge qu'il supporte.

Faire autoriser par l'Ingénieur l'enlèvement des coffrages et des ouvrages provisoires.

Laisser les coffrages en place après le bétonnage jusqu'à ce que les délais suivants soient expirés :

- Trois jours pour les murs et colonnes de moins de 3 m et cinq jours pour les murs et colonnes de 3 m et plus.
- Trois jours pour les côtés des poutres.
- Vingt-huit jours pour les dalles et soffites des poutres ou trois jours si tous les étais retirés afin de permettre l'enlèvement de chaque panneau des coffrages sont réinstallés immédiatement en 30 minutes ou moins et demeurent en place jusqu'à l'expiration du délai de 28 jours précité.
- Trois jours pour les semelles, pilastres, longrines.
- Les laps de temps spécifiés ci-dessus représentent un nombre cumulatif d'heures, de jours ou de fractions de jours, non nécessairement consécutifs, pendant lesquels la température ambiante s'est maintenue au-dessus de 10 °C.

Remettre en place tous les étais requis lorsque les éléments de charpente peuvent être assujettis à des charges supplémentaires pendant la construction de l'ouvrage.

Nonobstant les dispositions du sous-article 4 ci-dessus, ne procéder au décoffrage que lorsque l'Ingénieur, satisfait des mesures prises afin d'assurer la cure du béton et sa protection contre le froid ou la chaleur et les intempéries, en a donné l'autorisation.

L'Ingénieur peut annuler les dispositions du sous-article 4 ci-dessus si des essais non destructifs effectués sur le béton en place dans les coffrages indiquent que ce béton a atteint 80 % de la résistance à la compression spécifiée à la section 03 30 00 - Béton coulé en place du présent devis. Les essais non destructifs mentionnés ci-dessus doivent avoir une valeur reconnue et être approuvés par l'Ingénieur; celui-ci déterminera au préalable les endroits où ils seront effectués. Les frais de tous ces essais seront à la charge de l'Entrepreneur.

Même lorsqu'il a été autorisé par l'Ingénieur à procéder au décoffrage, l'Entrepreneur demeure seul responsable de tout dommage causé aux éléments en béton par suite de l'exécution prématurée de ce travail.

Compte tenu des conditions atmosphériques, du procédé de bétonnage et des conditions de mûrissement, l'Ingénieur peut préciser le délai minimum qui doit être respecté avant le décoffrage des différentes coulées.

Réutiliser les coffrages et les ouvrages d'étalement temporaires, sous réserve des exigences de l'édition en vigueur de la norme CAN/CSA-A23.1/A23.2.

L'espacement maximal des étais remis en place dans chacun des axes de poussée principaux est de 2 400 mm.

3.4 REMPLISSAGE DES TROUS DE TIRANTS DE COFFRAGE

Remplir toutes les cavités coniques laissées après l'enlèvement des cônes de plastique sur les extrémités des tirants de coffrage avec un adhésif de résine époxyde structurale à deux composants approuvé par l'Ingénieur. Humidifier auparavant tel que demandé par le fabricant. Bien lisser après la mise en place du mortier la surface de façon à ce qu'elle se confonde avec les surfaces de béton avoisinantes. Assurer le mûrissement.

3.5 JOINTS DE CONSTRUCTION, DE CONTRÔLE ET DE DÉSOLIDARISATION

Joint de construction :

- Les joints de construction irréguliers sont interdits.
- La position et les détails de construction des joints sont conditionnels à la méthode de travail de l'entrepreneur et sujets à l'approbation de l'ingénieur. Les joints sont localisés de façon à réduire le moins possible la résistance de l'ouvrage.
- L'armature doit être continuée à travers le joint. La résistance au cisaillement du joint est assurée là où c'est nécessaire, soit par des joints en clef formés dans le béton, soit par de l'armature spéciale ou par tout autre procédé jugé satisfaisant par l'ingénieur.
- Pour les murs de fondation du réservoir et dans tous les cas exigés aux plans, faire les joints de construction à l'aide d'une lame d'étanchéité sur la pleine longueur de ce joint et calfeutrer.
- Nettoyer la surface des joints de construction pour en dégager la laitance laissée par la survibration de la surface du joint.
- Tout joint de construction dans une pièce en flexion doit être armé d'une armature spéciale transversale au joint dans la région en compression de 1/2 pour cent de la surface de béton coupée par le joint. Cette armature doit s'étendre de chaque côté du joint sur une distance suffisante pour développer par adhérence sur le béton la pleine capacité des armatures, le tout aux frais de l'entrepreneur.

Joint de contrôle :

- Exécuter les joints de contrôle comme il est indiqué aux plans.
- Nettoyer la surface des joints de contrôle pour en dégager la laitance laissée par la survibration de la surface du joint.

Joint de désolidarisation

- Exécuter les joints de désolidarisation comme il est indiqué aux plans.

3.6 MISE EN PLACE DES LAMES D'ÉTANCHÉITÉ

L'entrepreneur doit prendre toutes les précautions pour maintenir en place les lames d'étanchéité durant le bétonnage; entre autres, il doit mettre en place une barre d'acier de 15 mm au sommet de la lame d'étanchéité. Cette barre est fixée à la lame d'étanchéité et supportée avec des broches à l'acier vertical des murs ou radier.

Souder les joints des lames d'étanchéité pour assurer une étanchéité continue. Il en est de même pour la jonction des lames d'étanchéité dans les murs et les dalles.

3.7 CHANFREIN DES ARRÊTES APPARENTES

Un chanfrein de 25 mm est exigé pour tous les coins de béton des murs, des poutres et des colonnes demeurant apparents.

FIN DE SECTION

STRUCTURE

SECTION « 03 20 00 »

ARMATURES POUR BÉTON

Table des matières

PARTIE 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	PORTÉE DES TRAVAUX.....	1
1.1	SECTIONS CONNEXES	1
1.2	RÉFÉRENCES	1
1.3	ÉCHANTILLONNAGE, ESSAIS ET INSPECTION	2
1.4	DESSINS D'ATELIER.....	2
PARTIE 2	PRODUITS	2
2.1	MATÉRIAUX	2
2.2	SUBSTITUS.....	3
2.3	FAÇONNAGE	3
2.4	IDENTIFICATION	3
PARTIE 3	EXÉCUTION	3
3.1	PLIAGE SUR LE CHANTIER	3
3.2	FABRICATION DES ARMATURES	3
3.3	MISE EN PLACE DES ARMATURES.....	4
3.4	MISE EN PLACE DU TREILLIS DES DALLES SUR SOL.....	4
3.5	CHEVAUchements.....	5
3.6	SOUDURE	5
3.7	ENROBEMENT DES ARMATURES	5
3.8	ENTREPOSAGE ET LIVRAISON	6
3.9	NETTOYAGE.....	6
3.10	GOUJONNAGE D'ARMATURE	7

Partie 1 **GÉNÉRALITÉS**

1.1 PORTÉE DES TRAVAUX

Fournir toute l'expertise, la main-d'œuvre, les matériaux, les produits, l'équipement et les services nécessaires pour fournir, détailler, fabriquer et procéder à la mise en place de tout l'acier d'armature, aux têtes de cisaillement, aux goujons et treillis métalliques qui doivent être incorporés aux éléments en béton indiqués aux dessins.

1.1 SECTIONS CONNEXES

Section 03 10 00 - Coffrages pour béton et ouvrages d'étaielement.

Section 03 30 00 - Béton coulé en place.

L'entrepreneur est responsable d'obtenir une copie de toutes les sections de devis même si elles lui semblent non pertinentes à sa spécialité afin de s'assurer de la portée globale de ses travaux, faute de quoi il sera reconnu qu'il accepte les clauses et prescriptions de toutes les sections de devis.

1.2 RÉFÉRENCES

American Concrete Institute (ACI)

- ACI 315- édition en vigueur, Manual of Engineering and Placing Drawings for Reinforced Concrete Structure.

American National Standards Institute/American Concrete Institute (ANSI/ACI)

- ANSI/ACI 315- édition en vigueur, Details and Detailing of Concrete Reinforcement.

American Society for Testing and Materials (ASTM)

- ASTM A775/A 775M- édition en vigueur, Specification for Epoxy-Coated Reinforcing Steel Bars.

Association canadienne de normalisation (CSA)

- CSA-A23.1/A23.2 édition en vigueur, Béton - Constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essai et pratique normalisées pour le béton.
- CSA-A23.3- édition en vigueur, Calcul des ouvrages en béton dans les bâtiments.
- CSA G30.3- édition en vigueur Fil d'acier étiré à froid pour l'armature du béton.
- CSA G30.5- édition en vigueur Treillis d'acier à mailles soudées pour l'armature du béton.
- CSA G30.14- édition en vigueur Fil d'acier crénelé pour l'armature du béton.
- CSA G30.15- édition en vigueur Treillis d'acier crénelé à mailles soudées pour l'armature du béton.
- CAN/CSA-G30.18- édition en vigueur Barres d'acier en billettes pour l'armature du béton.
- CAN/CSA-G40.21- édition en vigueur, Aciers de construction.
- CAN/CSA-G164- édition en vigueur, Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière.

- CSA W186- édition en vigueur, Soudage des barres d'armature dans les constructions en béton armé.

Institut d'acier d'armature du Canada

- Manuel des normes recommandées, dernière édition.

Conseil national de recherche du Canada (CNRC) et Régie du bâtiment du Québec

- Code de construction du Québec – Chapitre I, Bâtiment, et Code national du Bâtiment – Canada 2010 (modifié) ainsi que le Guide de l'utilisateur – CNB 2010 : Commentaires sur le calcul des structures (Partie 4 de la division B).

1.3 ÉCHANTILLONNAGE, ESSAIS ET INSPECTION

Permettre et faciliter à l'Ingénieur le libre accès à l'usine et au chantier en tout temps, afin de lui permettre de vérifier, d'examiner, de surveiller la qualité des matériaux et de leur fabrication et de prélever, s'il y a lieu, des échantillons aux fins d'essais, d'épreuves et d'analyses.

La mise en place du béton n'est pas autorisée avant que l'Ingénieur ait inspecté et approuvé l'armature en place.

Transmettre à l'Ingénieur une (1) copie des certificats émis par l'aciérie en attestation de la composition chimique et des propriétés physiques de l'acier utilisé pour fabriquer les armatures. Toujours concernant des certificats, se référer à l'article 2.1.2 de la présente section.

S'il en fait la demande, informer l'Ingénieur de la source d'approvisionnement proposée pour les matériaux à fournir.

1.4 DESSINS D'ATELIER

Sans objet.

Partie 2 **PRODUITS**

2.1 MATÉRIAUX

Tous les matériaux utilisés doivent être conformes aux normes énumérées dans le tableau ci-dessous.

Description	Normes
▪ Acier d'armature barre à haute adhérence en acier à billettes, catégorie régulière (R)	CAN/CSA G30.18 Nuance 400
▪ Acier d'armature soudable barre à haute adhérence en acier soudable faiblement allié, catégorie soudable (W)	CAN/CSA G30.18 Nuance 400
▪ Fil à ligaturer, fil d'acier recuit et étiré à froid	CSA G30.3
▪ Fil d'acier à haute adhérence pour l'armature du béton, calibre 16	CSA G30.14
▪ Treillis en fil d'acier soudé fourni en feuilles plates seulement	CSA G30.5
▪ Treillis en fil d'acier soudé à haute adhérence fourni en feuilles plates seulement	CSA G30.15

Description	Normes
▪ Chaises, cales de support, supports de barres, espaceurs (à l'épreuve de la rouille)	CSA A23.1/A23.2
▪ Jonction mécanique	Acier d'armature, manuel de normes recommandées assujetti à l'approbation de l'Ingénieur

2.2 SUBSTITUS

Obtenir l'approbation écrite de l'Ingénieur pour substituer aux barres prescrites des barres de dimensions différentes et pour modifier un espacement, un chevauchement ou un pliage spécifiés sur les plans.

2.3 FAÇONNAGE

Façonner les barres en usine, en accord avec les prescriptions de l'édition en vigueur de la norme CSA-A23.1/A23.2.

Les tolérances de façonnage sont celles indiquées au chapitre 6 du « Manuel des normes recommandées » publié par « l'Institut de l'acier d'armature du Canada ». Les barres non conformes à ces tolérances seront refusées.

2.4 IDENTIFICATION

Identifier clairement des lots de barres et de treillis en conformité avec les dessins d'atelier et les bordereaux d'acier, avant de les expédier au chantier.

Utiliser des barres d'armature marquées lors de la fabrication. La marque identifie la grosseur, la qualité et le fabricant de la barre. Toute barre non marquée sera refusée.

Partie 3 EXÉCUTION

3.1 PLIAGE SUR LE CHANTIER

Sauf indication contraire ou autorisation expresse de l'Ingénieur, ne pas plier les barres d'armature sur le chantier.

Il est interdit de plier sur place des armatures partiellement encastrées dans le béton durci à moins que l'Ingénieur en ait donné l'autorisation.

3.2 FABRICATION DES ARMATURES

Couper et plier les barres en stricte conformité avec les détails montrés sur les dessins et en accord avec les prescriptions de la norme CSA-A23.1/A23.2.

Aucune substitution des barres montrées sur les dessins d'armature n'est permise sans l'autorisation de l'Ingénieur.

Prendre toutes les précautions afin de ne pas déformer ni souiller les armatures au cours de leur transport, de leur manutention et de leur stockage.

3.3 MISE EN PLACE DES ARMATURES

Assembler et poser les barres d'armature avec soin et les relier avec du fil lisse en acier noir recuit. Utiliser un arrangement et un nombre de supports conformes à la section 6.6.7 de l'édition en vigueur de la norme CSA-A23.1/A23.2.

Mettre en place les barres d'armature et les maintenir durant le bétonnage selon les tolérances prévues à la section 6.6.8 de l'édition en vigueur de la norme CSA-A23.1/A23.2.

Sauf si indiqué autrement sur les dessins ou dans la section 3.6 du présent devis, l'épaisseur minimale nette d'enrobage des barres d'armature par du béton est celle prévue pour chacun des différents éléments de structure à la section 6.6.6 de l'édition en vigueur de la norme CSA-A23.1/A23.2.

S'il y a lieu avant de les placer dans les coffrages, débarrasser les armatures des excès de rouille, des écailles, de la boue, de l'huile et de toute autre souillure qui est susceptible de diminuer l'adhérence du béton.

Utiliser un nombre adéquat d'appuis-barres de la hauteur et de la rigidité requise afin que l'enrobage des armatures soit partout conforme aux épaisseurs stipulées sur les dessins et dans les normes.

Faire approuver les armatures et leur mise en place par l'Ingénieur, avant de couler le béton. L'Ingénieur doit avoir un délai de 48 heures pour approuver l'acier d'armature avant le bétonnage.

3.4 MISE EN PLACE DU TREILLIS DES DALLES SUR SOL

Respecter toutes les recommandations du manuel des normes recommandées pour l'acier d'armature publié par l'institut d'acier d'armature du Québec.

Mettre en place les treillis en respectant les recouvrements indiqués aux plans. L'Entrepreneur doit prendre toutes les mesures nécessaires pour que le treillis demeure en place lors de la coulée.

Utiliser des chaises de support. Les chaises doivent être espacées en respectant les espacements maximaux spécifiés à la table 11-1 du « Manuel des normes recommandées » de l'Institut d'acier d'armature du Canada. Le treillis doit être fixé aux chaises.

L'Entrepreneur a la responsabilité de déterminer le nombre de chaises et le type de chaises requis pour empêcher le déplacement du treillis. L'Entrepreneur doit tenir compte de toutes les conditions de chantier et des équipements et ouvriers pouvant se déplacer sur le treillis durant les coulées de béton.

Choisir un type de chaises de support approprié et faire approuver par l'Ingénieur.

Il est interdit de relever les treillis pour les placer au bon endroit lors de la mise en place du béton.

Toutes les spécifications aux plans doivent être respectées (recouvrement, chevauchement, etc.).

3.5 CHEVAUchements

Chevaucher les armatures tel qu'indiqué sur les dessins et détails typiques.

Les longueurs de chevauchement et les longueurs de prolongement des barres au-delà des points critiques doivent être conformes à l'édition en vigueur de la norme CSA-A23.3. À moins d'indications contraires sur les dessins, **tous les chevauchements seront de classe « B » (1.3 Lc), conforme au tableau 17b chevauchement en traction pour armature supérieure** du « manuel de normes recommandées » de l'Institut de l'acier d'armature du Canada.

Obtenir l'approbation de l'Ingénieur pour les localisations de chevauchement d'armature autres que celles montrées sur les plans.

Faire le chevauchement des feuilles de treillis sur une surface d'au moins 10 %, mais jamais inférieure à 300 mm.

3.6 SOUDURE

Sauf autorisation écrite de l'Ingénieur, ne pas souder l'acier d'armature.

Lorsque permis par l'Ingénieur, exécuter les travaux de soudure d'armature conformément à la section 6.6.10 de l'édition en vigueur de la norme CSA-A23.1/A23.2 et aux prescriptions de l'édition en vigueur de la norme CSA W186. Lorsqu'une soudure est effectuée, l'emploi de barres de catégorie soudable (W) est obligatoire.

Tout travail de soudage doit être confié à une entreprise accréditée auprès du Bureau canadien de soudure et doit être exécuté conformément aux prescriptions de la dernière édition de l'édition en vigueur de la norme CSA W186. Soumettre au préalable à l'Ingénieur, pour vérification, tous les détails des soudures qui seront effectuées. Dans ce cas, l'acier d'armature à souder devra être conforme aux exigences de la dernière édition de l'édition en vigueur de la norme CSA G30.16. Préchauffer tout l'acier d'armature comme exigé dans ces normes.

3.7 ENROBEMENT DES ARMATURES

À moins d'indications contraires sur les plans, les barres d'armature doivent être posées aux distances exactes suivantes de la face de béton :

	Enrobage
A) Béton coulé directement contre le sol	75 mm
B) Béton exposé au sol ou aux intempéries :	
a) Les barres plus grandes que 15 M dans les murs et les dalles ou les barres principales dans les poutres et les colonnes.	50 mm
b) Les barres 15 M ou plus petites.	40 mm
c) Ligature, étriers et armatures hélicoïdales.	40 mm

	Enrobage
C) Béton non exposé aux intempéries Classe N a) Dalles : - acier du haut; - acier du bas. b) Parapets et margelles. c) Poutres (acier principal). d) Poteaux (acier principal). e) Murs (acier horizontal et ligatures) f) Ligatures, étriers et armatures hélicoïdales.	25 mm 25 mm 50 mm 40 mm 50 mm 35 mm 30 mm
D) Béton exposé aux chlorures (classes d'exposition C-1, C-XL, C-3 et C-4)	L'enrobage de l'armature ne doit être inférieur à aucune des valeurs suivantes : - 60 mm; - deux fois le diamètre nominal de l'armature; - deux fois le diamètre nominal maximal du granulats.
E) Béton à l'intérieur de la fosse	50 mm

Pour les conditions A-B-C du tableau précédent, le rapport entre l'enrobage et la grosseur maximale du granulats ainsi que l'enrobage et le diamètre nominal des barres doit être d'au moins 1,5 pour le béton exposé au sol et aux intempéries et de 1,0 pour le béton non exposé au sol et aux intempéries.

3.8 ENTREPOSAGE ET LIVRAISON

Livrer les armatures et les treillis au chantier par lots clairement identifiés.

Manipuler les armatures et les treillis avec soin pour éviter de les déformer.

Aussitôt livré à pied d'œuvre, empiler l'acier d'armature et les treillis convenablement, sur des longrines de bois, afin qu'ils soient protégés contre la rouille et ne soient pas en contact avec le sol.

Lorsqu'il y a de la neige, recouvrir tout l'acier entreposé d'une toile tissée, pour le protéger des intempéries.

Pendant le transport et la manutention, protéger au moyen de couverture les parties des barres enduites d'époxy et de peinture.

3.9 NETTOYAGE

Pour que la mise en place du béton puisse avoir lieu, l'état des surfaces des barres d'armature doit être conforme à la section 6.1.5 de l'édition en vigueur de la norme CSA-A23.1/A23.2.

S'il y a lieu, nettoyer les armatures immédiatement avant la mise en place du béton.

3.10 GOUJONNAGE D'ARMATURE

Les goujons d'armature installés dans du béton déjà coulé devront être exécutés en utilisant un système à base d'époxy.

La longueur de scellement des goujons est celle indiquée dans le tableau des longueurs de scellement indiquées sur les plans.

FIN DE SECTION

STRUCTURE

SECTION « 03 25 00 »

ACCESSOIRES POUR BÉTON

Table des matières

PARTIE 1	GÉNÉRALITÉS.....	1
1.1	DESCRIPTION.....	1
1.1	SECTIONS CONNEXES	1
1.2	PRODUITS MANUFACTURÉS	1
1.3	FIXATIONS	1
PARTIE 2	PRODUITS	2
2.1	MATÉRIAUX	2
PARTIE 3	EXÉCUTION.....	3
3.1	FOND DE JOINT	3
3.2	CALFEUTRAGE DES JOINTS	3
3.3	PIÈCES ENCASTRÉES	3
3.4	MISE EN ŒUVRE – SYSTÈME D'ANCRAGE CHIMIQUE.....	3
3.5	MISE EN ŒUVRE – AGENT DE LIAISONNEMENT.....	4
3.6	INJECTION DES FISSURES	4

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 DESCRIPTION

Fournir toute l'expertise, la main-d'œuvre, les matériaux, les produits, l'équipement et les services nécessaires pour fournir et mettre en œuvre tous les accessoires **spécifiés et détaillés sur les plans de toutes les disciplines, que ces accessoires soient décrits ou non dans la présente section du devis technique.**

1.1 SECTIONS CONNEXES

Section 03 10 00 - Coffrages pour béton et ouvrages d'étaie.

Section 03 30 00 - Béton coulé en place.

L'entrepreneur est responsable d'obtenir une copie de toutes les sections de devis même si elles lui semblent non pertinentes à sa spécialité afin de s'assurer de la portée globale de ses travaux, faute de quoi il sera reconnu qu'il accepte les clauses et prescriptions de toutes les sections de devis.

1.2 PRODUITS MANUFACTURÉS

La marque de fabrique de chacun des produits manufacturés décrits dans la présente section du cahier des charges doit être approuvée par l'Ingénieur. Si celui-ci en fait la demande, lui soumettre la description technique et/ou des échantillons de ces produits ainsi que des copies certifiées des résultats des analyses et des essais effectués par des laboratoires indépendants et attestant de la conformité desdits produits avec les spécifications des normes qui en régissent la fabrication.

Toute équivalence pour les produits spécifiés au devis ou sur les plans doit être spécifiquement approuvée par l'Ingénieur.

1.3 FIXATIONS

Dans tous les cas où des fixations non indiquées sur les plans sont requises dans les éléments en béton pour supporter verticalement et/ou latéralement des éléments architecturaux, éléments en béton préfabriqué, des pièces d'équipement mécanique, électrique ou autre, **la conception structurale et le calcul de ces fixations relèvent entièrement et exclusivement de la compétence du manufacturier qui doit les fournir**, et n'engagent en aucune façon la responsabilité de l'Ingénieur ou de ses représentants.

Les fixations auxquelles se réfère le sous-article 1 ci-dessus incluent les plaques, les cornières et toutes les autres pièces de quincaillerie en contact direct avec le béton des éléments identifiés aux dessins, y compris les tiges, les boulons, les goujons et les divers appareils d'ancrage entièrement ou partiellement noyés dans ce béton.

L'Entrepreneur doit néanmoins soumettre à l'Ingénieur pour information un reproductible et une copie des dessins d'atelier indiquant clairement l'emplacement de toutes les fixations requises de même que l'intensité et la direction des contraintes que chacune d'elles introduit dans les éléments en béton; ces dessins doivent avoir été préalablement approuvés pour construction par un ingénieur membre actif de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

PARTIE 2 **PRODUITS**

2.1 **MATÉRIAUX**

Fond de joint préformé : panneau de fibres, imbibé de bitume, prémoulé et résilient, conforme à l'édition en vigueur de la norme ASTM D1751. Les dimensions requises correspondent aux joints à effectuer sur les plans.

Tige d'appui auxiliaire de support pour les joints : en mousse de polyéthylène à cellules fermées, diamètres requis en fonction des dimensions montrées sur les dessins.

Produit de scellement de joint horizontal : produit à durcissement chimique élastomère, multi-composants et à base de polyuréthane, conforme à l'édition en vigueur de la norme CAN/CGSB-19.24.

Produit de scellement de joint vertical : produit à durcissement chimique élastomère, multi-composants et à base de polyuréthane, conforme à l'édition en vigueur de la norme CAN/CGSB-19.24.

Apprêt pour produit de scellement : l'apprêt doit être celui recommandé par le fabricant du produit de scellement.

Acier d'armature : selon la section 03 20 00 - Armatures pour béton.

Acier des pièces encastrées : conforme aux exigences de la norme CSA-G40.21, nuance 300 MPa sauf si autrement indiqué aux plans.

Agent de liaisonnement : produit à base de ciment et d'époxyde modifié à base d'eau à trois composants conforme à l'édition en vigueur de la norme CSA A23.1-/A23.2.

Scellant de colmatage pour injection de fissures : résine époxy, à deux (2) composants, 100 % solide, insensible à l'humidité.

Époxy pour injection de fissures : résine époxy structurale, à deux (2) composants, 100 % solide, insensible à l'humidité, à basse viscosité.

Système ancrage chimique : résine époxy structurale, à deux (2) composants et à haute résistance.

Lame d'étanchéité :

- Lames nervurées en chlorure de polyvinyle (PVC) fabriquées par extrusion et ayant les propriétés suivantes :
 - Résistance minimale à la traction : 11,4 MPa.
 - Allongement à la rupture : 275 %.
 - Résistance minimale au déchirement : 50 kN/m (Norme ASTM D624-00, Die « B » Method).
- Les lames doivent être de la largeur et de l'épaisseur spécifiées sur les plans. Si aucune dimension n'est donnée, elles devront avoir au moins 150 mm de largeur et 10 mm d'épaisseur.
- Aux intersections en T, en L ou en croix, utiliser des éléments pré-coupés et pré-assemblés en usine.

Mortier de réparation pour les défauts de surface du béton et remplissage des trous de tirants de coffrage : adhésif de résine époxyde structurale à deux composantes.

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 FOND DE JOINT

Situer et former les joints d'isolation et/ou de dilatation selon les indications fournies. Poser le fond de joint.

À moins d'indication contraire sur les dessins, utiliser un fond de joint de 12 mm d'épaisseur pour séparer les dalles au sol des surfaces verticales, et un fond de joint de 25 mm pour séparer les dalles sur terre entre elles aux endroits requis.

3.2 CALFEUTRAGE DES JOINTS

Enlever la poussière, le mortier non adhérent et autres corps étrangers et assécher les surfaces du joint.

Préparer les surfaces conformément aux instructions du fabricant du calfeutrant.

Dégager le joint jusqu'à la profondeur requise pour permettre la mise en place d'une tige d'appui qui permettra la mise en place d'une épaisseur de calfeutrant conforme aux recommandations du manufacturier pour la largeur de joint à calfeutrer.

Appliquer le primaire sur les surfaces de contact, puis appliquer le calfeutrant en suivant les recommandations du manufacturier. Nettoyer les surfaces adjacentes immédiatement après l'application.

3.3 PIÈCES ENCASTRÉES

Tous les travaux de fabrication des pièces encastrées doivent être exécutés en conformité avec les exigences de la norme CAN/CSA-S16.

Tous les éléments encastrés dans le béton doivent être dégraissés à l'usine.

Tous les boulons d'ancrages des éléments et colonnes encastrés dans le béton doivent être dégraissés à l'usine.

3.4 MISE EN ŒUVRE – SYSTÈME D'ANCRAGE CHIMIQUE

Note : Appliquer intégralement les procédures d'installation du fabricant en fonction des produits utilisés.

Forer un trou de 4 mm de plus que la barre à ancrer.

S'assurer que le trou de forage est propre, libre de vase et de débris, de poussière de béton et sec. Les trous sont forés avec une perceuse à percussion. Les trous doivent être nettoyés au jet d'air à haute pression et à la brosse d'acier.

Préparer et appliquer la résine d'époxy selon les recommandations de la fiche technique du manufacturier.

Lorsque possible, remplir en partie le trou d'époxy et insérer la barre sinon introduire la tige et injecter la résine d'époxy.

Ancrer la tige dans le béton sur une profondeur minimale de 15 fois le diamètre de barre sauf où autrement indiqué.

3.5 MISE EN ŒUVRE – AGENT DE LIAISONNEMENT

Nettoyer les surfaces à l'aide d'un jet d'eau sous pression pour enlever toute trace de graisse, huile ou rouille ainsi que les granulats détachables.

Mouiller la surface de béton afin d'obtenir un substrat saturé et superficiellement sec.

Appliquer selon les recommandations du manufacturier une couche de 0,5 mm d'épaisseur sur toute la zone à liasonner avec un pinceau raide ou un rouleau.

Mettre en place le béton de réparation à l'intérieur des délais maximums prescrits par le manufacturier.

3.6 INJECTION DES FISSURES

Rainurer les fissures et nettoyer les surfaces à l'aide d'un jet d'air comprimé.

Placer des points d'injection et sceller ces points et les surfaces des fissures à injecter afin de prévenir la perte de résine. La distance entre les points d'injection ne doit pas être supérieure à l'épaisseur de la pièce à injecter.

Lorsque le scellement a durci, procéder à l'injection d'époxy à partir des points d'injection. Procéder à l'injection jusqu'à ce que le matériau d'injection commence à sortir par le point d'injection voisin.

Obturer ensuite le premier point d'injection avant de passer au suivant.

Lorsque la résine d'époxy a durci, meuler le dessus des surfaces de béton à l'endroit du scellement afin d'éliminer de la surface le scellant et le surplus d'époxy. Les surfaces des fissures, réparées doivent présenter une finition de qualité.

FIN DE SECTION

STRUCTURE

SECTION « 03 30 00 »

BÉTON COULÉ EN PLACE

Table des matières

PARTIE 1	GÉNÉRALITÉS.....	1
1.1	DESCRIPTION.....	1
1.1	SECTIONS CONNEXES	1
1.2	RÉFÉRENCES.....	1
1.3	ÉCHANTILLONS	2
1.4	CERTIFICATS	2
1.5	ASSURANCE DE LA QUALITÉ.....	3
PARTIE 2	PRODUITS	3
2.1	MATÉRIAUX	3
2.2	FORMULE DE DOSAGE	4
2.3	CONTRÔLE DU BÉTON	6
PARTIE 3	EXÉCUTION.....	7
3.1	PRÉPARATION.....	7
3.2	FABRICATION ET LIVRAISON DU BÉTON	8
3.3	MISE EN OEUVRE.....	9
3.4	CURE DU BÉTON.....	9
3.5	PROTECTION DU BÉTON	10
3.6	FINITION DES SURFACES COFFRÉES	10
3.7	RÉPARATION DU BÉTON	10
3.8	COUPES, PERCÉES ET ENTAILLES DANS LE BÉTON DURCI	11
3.9	TOLÉRANCES	11
3.10	JOINTS DE CONSTRUCTION	11
3.11	LAMES D'ÉTANCHÉITÉ	11
3.12	BANDE D'ÉTANCHÉITÉ DE REPRISE DE BÉTONNAGE	12
3.13	MEMBRANES POUR LA FOSSE DE RÉTENTION	12
3.14	CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER	12

Partie 1 **GÉNÉRALITÉS**

1.1 **DESCRIPTION**

La présente section précise les exigences concernant la fourniture, la mise en place, la finition, la protection et le mûrissement du béton coulé en place.

1.1 **SECTIONS CONNEXES**

Section 03 10 00 - Coffrages pour béton et ouvrages d'étaie.

Section 03 20 00 - Armatures pour béton.

Section 03 25 00 - Accessoires pour béton.

Section 03 35 00 - Finition des dalles de béton.

L'Entrepreneur est responsable d'obtenir une copie de toutes les sections de devis même si elles lui semblent non pertinentes à sa spécialité afin de s'assurer de la portée globale de ses travaux, faute de quoi il sera reconnu qu'il accepte les clauses et prescriptions de toutes les sections de devis.

1.2 **RÉFÉRENCES**

Les normes et publications suivantes sont mentionnées dans cette section du devis; elles en font partie intégrante et leurs prescriptions s'appliquent, mais non d'une façon limitative par rapport aux autres prescriptions de la présente section.

American Society for Testing and Materials (ASTM)

- ASTM C109/C109M- édition en vigueur, Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2 in. or 50 mm Cube Specimens).
- ASTM C260- édition en vigueur, Specification for Air-Entraining Admixtures for Concrete.
- ASTM C309- édition en vigueur, Specification for Liquid Membrane-Forming Compounds for Curing Concrete.
- ASTM C332- édition en vigueur, Specification for Lightweight Aggregates for Insulating Concrete.
- ASTM C494/C494M- édition en vigueur, Specification for Chemical Admixtures for Concrete.
- ASTM C827- édition en vigueur, Test Method for Change in Height at Early Ages of Cylindrical Specimens from Cementitious Mixtures.
- ASTM C939- édition en vigueur, Test Method for Flow of Grout for Preplaced-Aggregate Concrete.
- ASTM D412- édition en vigueur, Test Methods for Vulcanized Rubber and Thermoplastic Rubbers and Thermoplastic Elastomers-Tension.
- ASTM D624- édition en vigueur, Test Method for Tear Strength of Conventional Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomer.

- ASTM D1751- édition en vigueur, Specification for Preformed Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction (Nonextruding and Resilient Bituminous Types).
- ASTM D1752- édition en vigueur, Specification for Preformed Sponge Rubber and Cork Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction.

Association canadienne de normalisation (CSA)

- CAN/CSA-A3000-03, Compendium de matériaux cimentaires :
 - A3001-03 édition en vigueur - Liants utilisés dans le béton
 - A3004-03 édition en vigueur - Méthodes d'essai physique pour les liants utilisés dans le béton et la maçonnerie
 - A3005-03 édition en vigueur - Appareillage et matériaux d'essai pour les liants utilisés dans le béton et la maçonnerie
- CSA-A23.1/A23.2 édition en vigueur, Béton - Constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton.
- CSA-A23.3- édition en vigueur, Règles de calcul, ouvrages en béton dans les bâtiments.
- CSA-A23.5- édition en vigueur, Ajouts cimentaires.

Conseil national de recherche du Canada (CNRC) et Régie du bâtiment du Québec

- Code de construction du Québec, Chapitre I – Bâtiment, et Code national du Bâtiment – Canada 2010 (modifié) ainsi que le Guide de l'utilisateur – CNB 2010 : Commentaires sur le calcul des structures (Partie 4 de la division B).

1.3 ÉCHANTILLONS

Au moins quatre semaines avant d'entreprendre les travaux, aviser le laboratoire retenu par le Propriétaire de la source d'approvisionnement proposée pour les granulats, et lui permettre d'y avoir accès aux fins d'échantillonnage.

1.4 CERTIFICATS

Au moins quatre semaines avant d'entreprendre les travaux de bétonnage, soumettre des copies des rapports des essais ayant été effectués par le fabricant ainsi qu'un certificat émis par un laboratoire d'essai et d'inspection indépendant et qualifié, attestant que les matériaux énumérés ci-après seront conformes aux exigences spécifiées.

- Ciment Portland
- Ciment hydraulique composé
- Ajouts cimentaires
- Coulis
- Adjuvants
- Granulats
- Eau

Fournir les formules de mélange pour approbation par le laboratoire et l'Ingénieur et un certificat attestant que la formule de dosage choisie produira du béton ayant la qualité, la résistance et la performance prescrites, et qu'elle est conforme aux exigences de l'édition en vigueur de la norme CSA-A23.1/A23.2.

Fournir un certificat attestant que la centrale de malaxage, le matériel et les matériaux qui seront utilisés pour la fabrication du béton sont conformes aux exigences de l'édition en vigueur de la norme CSA-A23.1/A23.2.

L'acceptation par le laboratoire et l'Ingénieur de la ou des formules de béton ne dégage en rien la responsabilité de l'Entrepreneur de fournir un béton dont les propriétés, tant à l'état plastique que durci, rencontrent les exigences du présent devis.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

Au moins **quatre semaines avant d'entreprendre les travaux de bétonnage**, soumettre à l'approbation de l'Ingénieur, les méthodes proposées pour le contrôle de la qualité des aspects qui suivent :

- Bétonnage par temps chaud.
- Bétonnage par temps froid.
- Cure.
- Finition.
- Exécution des joints.

Partie 2 PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX

Ciment : Ciment Portland de type GU, selon le type de béton demandé conforme à l'édition en vigueur de la norme CSA-A23.5 ou l'édition en vigueur de la norme CSA-A5/A8/A362. Utiliser une seule marque reconnue de ciment, par type de béton pour l'ensemble du contrat.

Agrégat fin : de masse volumique normale, conforme à l'article 4.2.3 de l'édition en vigueur de la norme CSA-A23.1/A23.2. Il peut être ou un sable naturel, ou un sable manufacturé ayant une proportion d'au moins 20 % de sable naturel.

Gros agrégat : de masse volumique normale, conforme à l'article 4.2.3 de l'édition en vigueur de la norme CSA-A23.1/A23.2, les particules seront nettes, durables, exemptes de poussière et de matières délétères. La granulométrie sera celle correspondante à une grosseur maximale des particules de 20 mm, sauf indications contraires. On peut aussi employer, avec l'approbation de l'Ingénieur, une grosseur maximale de 13 mm à certains endroits de coulée difficile. Les gros granulats doivent être de masse volumique normale. La quantité des particules plates et allongées doit être conforme au tableau 12 de l'édition en vigueur de la norme CSA A23.1/A23.2.

Eau de gâchage : conforme à la section 4.2.2 de l'édition en vigueur de la norme CSA-A23.1/A23.2.

Agent entraîneur d'air : conforme à la norme ASTM C260, édition en vigueur.

Adjuvants chimiques et adjuvants minéraux pouzzolaniques : conformes aux spécifications l'édition en vigueur des normes ASTM C494/C494M et ASTM C1017/C1017M respectivement. L'usage de chlorure de calcium ou d'adjuvants qui en contiennent n'est pas permis. L'Ingénieur doit approuver les accélérateurs ou les retardateurs de prise utilisés pendant les travaux de bétonnage par temps froid ou par temps chaud.

Mortier sans retrait pour les réparations du béton pour le bâtiment : produit prémélangé à base de ciment Portland, contenant un agrégat non métallique et un plastifiant, et capable d'atteindre une résistance à la compression d'au moins 35 MPa à 7 jours.

Superplastifiant : conforme aux spécifications de l'édition en vigueur de la norme ASTM C494/C494M.

Ajouts cimentaires : conformes à l'édition en vigueur de la norme CSA-A23.5.

Laitier hydraulique cimentaire : conforme à l'édition en vigueur de la norme CAN/CSA-A362.

Retardateurs de prise : conforme à l'édition en vigueur de la norme ASTM C494/C494M à base d'eau, à faible teneur en COV, sans solvant. Le film retardateur de prise ne doit en aucun temps être exposé à l'humidité.

Agent réducteur de retrait : « EUCON SRA »/« Eucocomp 100 » d'Euclid ou « Eclipse Floor 200 » de Grace ou « Sika control 40 » de Sika ou équivalent approuvé.

Couvertures de cure humides : utiliser une couverture de cure pour toutes les surfaces des dalles sur sol et des chapes.

Pour la fosse de rétention :

- Bande d'étanchéité de qualité supérieure pour les joints et fissures larges, de forme irrégulière, susceptibles à la dilatation et difficile à traiter : Sikadur Combiflex SG System NSF-ANSI Standard 61.
- Membrane d'imperméabilisation à l'extérieur de la fosse : Sopralène FLAM 180 collée, première couche collée sur l'apprêt Elastocol 500, la deuxième collée sur la première membrane. Placer un polyéthylène 0.01 po et panneau de drainage « ecovent » de Soprema.

2.2 FORMULE DE DOSAGE

Assumer la responsabilité du dosage de chacun des types de béton requis en tenant compte des exigences décrites à la section 2.1 du présent devis et des critères suivants conformément à la variante n° 1 du tableau 5 de la norme CSA-A23.1 :

- Types de béton :
 - Béton pour les murs de fondation, les semelles, les radiers, les pilastres et les poutres
 - Résistance à la compression confirmée par essais : 30 MPa à 28 jours
 - Type de ciment : GU
 - Catégorie d'exposition (tableau n° 1, CSA-A23.1/A23.2) : F-1
 - Grosseur nominale des gros agrégats : 20 mm
 - Teneur en air : 4 à 7 %.
 - Rapport massique maximal eau/ciment : 0,50

- Affaissement désiré au chantier : 80 mm (± 30 mm)
- Béton de densité normale
- Béton pour les dalles sur sol intérieures
 - Résistance à la compression confirmée par essais : 30 MPa à 28 jours
 - Type de ciment : GU.
 - Catégorie d'exposition (tableau n° 1, CSA-A23.1/A23.2) : N
 - Grosseur nominale des gros agrégats : 20 mm
 - Rapport massique maximal eau/ciment : 0,45
 - Affaissement désiré au chantier : 80 mm (± 30 mm)
 - Béton de densité normale
 - Aucun air entraîné, teneur en air maximale de 3 %
- Béton pour trottoirs, bordures, dalles et bases extérieures
 - Résistance à la compression confirmée par essais : 32 MPa à 28 jours
 - Type de ciment : Gub-SF
 - Catégorie d'exposition (tableau n° 1, CSA-A23.1/A23.2) : C-2
 - Grosseur nominale des gros agrégats : 20 mm
 - Teneur en air : 5 à 8 %
 - Rapport massique maximal eau/ciment : 0,45
 - Affaissement désiré au chantier : 80 mm (± 30 mm)
 - Béton de densité normale
- Béton de la fosse de rétention
 - Résistance à la compression confirmée par essais : 30 MPa à 28 jours
 - Type de ciment : Gub-SF
 - Catégorie d'exposition (tableau n° 1, CSA-A23.1/A23.2) : F-1.
 - Grosseur nominale des gros agrégats : 20 mm
 - Rapport massique maximal eau/ciment : 0,40
 - Affaissement désiré au chantier : 80 mm (± 30 mm)
 - Béton de densité normale
 - Teneur en air : 4 à 7 % pour les murs et dalle supérieure et 2 à 3 % pour le radier.

- Adjuvant KIM-HS de la compagnie Krytex pu Admin C-500 de Xypex. L'Entrepreneur doit soumettre sa formule de mélange portant l'approbation du représentant autorisé de Krytex ou Xypex pour approbation de la formule de mélange à l'Ingénieur. R

Obtenir l'approbation de l'Ingénieur pour tout adjuvant utilisé dans les mélanges de béton (superplastifiant et agent entraîneur d'air exigé ou autres adjuvants requis selon l'Entrepreneur pour un usage spécifique donné). L'emploi de chlorure de calcium est prohibé.

Fournir un échantillon du ou des adjuvants utilisés chaque fois que l'Ingénieur l'exige.

Dans l'emploi des adjuvants, suivre les directives du manufacturier.

L'Entrepreneur est responsable de s'assurer de la compatibilité des adjuvants entre eux et avec les matériaux entrant dans la composition du mélange.

Inscrire le type et la quantité du ou des adjuvants utilisés sur le bon de livraison du béton.

L'emploi d'un adjuvant ne doit en aucun cas diminuer la durabilité du béton ainsi que sa résistance au gel et dégel.

Si d'autres adjuvants sont utilisés, soumettre à l'approbation de l'Ingénieur.

Utiliser les adjuvants requis pour permettre une bonne mise en place du béton en fonction des conditions propre à chaque coulée.

2.3 CONTRÔLE DU BÉTON

Le contrôle de la qualité du béton est fait suivant la norme CSA-A23.1/A23.2 par un laboratoire désigné et à la charge du Propriétaire.

Soumettre au laboratoire pour approbation les formules proposées pour le dosage des mélanges de chaque classe de béton; préciser le type et la marque de fabrique de tous les adjuvants utilisés.

Fournir au laboratoire des échantillons des granulats gros et fins qui seront incorporés aux mélanges de béton et identifier la carrière d'où ils proviennent.

Fournir au laboratoire un document signé par un pétrographe reconnu certifiant qu'aucune des réactions nocives alcali-granat et ciment-granat décrites à l'Annexe B de la norme CSA-A23.1/A23.2 n'est susceptible de se produire dans le béton après sa mise en œuvre.

Prévenir le laboratoire et l'Ingénieur au moins 24 heures à l'avance chaque fois qu'une coulée de béton de quelque volume que ce soit doit être effectuée.

Coopérer à la prise des échantillons et faciliter l'exécution des tests, offrir un libre accès aux ouvrages, fournir gratuitement le béton requis, protéger et fournir s'il y a lieu un lieu d'entreposage aux échantillons prélevés.

La résistance en compression du béton sera vérifiée pendant la construction en prenant trois cylindres par 75 m³ de coulée ou un minimum de trois cylindres par coulée. L'Ingénieur peut demander au laboratoire de faire un quatrième cylindre et de laisser mûrir sur le chantier comme échantillon témoin. Un cylindre doit être écrasé à 7 jours, les deux autres à 28 jours. Si le premier cylindre de 28 jours est sous la résistance prévue de plus de 10 %, conserver un cylindre pour un essai à 56 jours.

Les cylindres doivent être numérotés consécutivement et le rapport de laboratoire doit indiquer le lieu exact du béton qu'ils représentent dans la charpente ainsi que le numéro du camion d'origine.

Le laboratoire mesurera l'affaissement et la teneur en air du béton chaque fois qu'il en prélèvera des échantillons en vue d'essais de résistance et aussi souvent que nécessaire en égard à la nature de l'ouvrage à construire.

Réserver un endroit à l'abri des intempéries sur le chantier où les cylindres de béton pourront être entreposés à une température ambiante d'au moins 10 °C et d'au plus 25 °C avant leur expédition au laboratoire d'essais.

Si les résultats obtenus des essais sur cylindres ne sont pas conformes à l'article 4.4.6.7 de la norme CSA-A23.1/A23.2, l'Ingénieur pourra exiger d'appliquer la section 4.4.6.8 de la même norme.

L'Entrepreneur est le seul responsable de tous les travaux de béton nécessaires au parachèvement des ouvrages, tels qu'indiqués sur les plans ou spécifiés dans le Cahier des charges. Tous les travaux ne répondant pas aux exigences du Cahier des charges, pour quelque motif que ce soit (qualité des matériaux, malaxage, mise en place, résistance, imperméabilité, etc.) doivent être modifiés conformément aux exigences de l'Ingénieur ou ils doivent être démolis en totalité ou en partie et refaits en conformité des dispositions du Cahier des charges et des plans, aux frais de l'Entrepreneur.

Partie 3 **EXÉCUTION**

3.1 PRÉPARATION

S'assurer que l'érection des coffrages est complétée, que ceux-ci sont propres et exempts de glace, de neige et d'eau, et que les armatures et les pièces d'appoint y ont été placées conformément aux prescriptions des sections 03 10 00 - Coffrages pour béton et ouvrages d'étalement, 03 20 00 - Armatures pour béton et 03 25 00 - Accessoires pour béton du devis.

Avant le début des travaux, recevoir l'approbation de l'Ingénieur pour les méthodes de mise en place du béton qui devront être conformes à la section 7.2 de la norme CAN/CSA-A23.1/A23.2.

Obtenir l'autorisation écrite de l'Ingénieur avant d'effectuer un bétonnage et l'en avvertir au moins 24 heures à l'avance.

Lorsque le béton est pompé, les formules de béton doivent être ajustées en conséquence. Le béton doit conserver ses caractéristiques jusqu'à la sortie de la conduite de la pompe.

S'assurer que les armatures et les pièces noyées ne sont pas déplacées pendant la mise en place du béton.

Avant d'effectuer un bétonnage, obtenir l'autorisation écrite de l'Ingénieur quant à la méthode proposée pour la protection du béton lors du bétonnage et du mûrissement subséquent.

Aucune coulée de béton ne doit être entreprise sans l'autorisation écrite de l'Ingénieur.

L'autorisation de bétonner ne sera accordée que lorsque l'Ingénieur aura procédé à sa propre inspection des coffrages et aura constaté que les prescriptions de l'article 3.1 paraissent avoir été observées.

Il est interdit de bétonner lorsqu'il pleut ou il neige, à moins que l'Ingénieur, satisfait des dispositions prises afin d'abriter le béton lors de son transport et de sa mise en place, n'en ait donné l'autorisation.

L'autorisation accordée par l'Ingénieur de bétonner lorsque la température extérieure est inférieure à 5 °C ou supérieure à 25 °C ne dégage d'aucune façon l'Entrepreneur de son entière responsabilité relativement à la résistance et à la durabilité du béton qui sera mis en œuvre.

Tenir un registre de bétonnage indiquant la date et l'emplacement de chaque bétonnage, les caractéristiques du béton, les numéros de camion, la température ambiante, les échantillons prélevés et autres renseignements pertinents.

Nettoyer soigneusement et enlever tous les détritiques et débris de tout genre de l'espace qu'occupera le béton immédiatement avant de mettre le béton en place.

Aux endroits où du béton neuf est liaisonné à un ouvrage existant, forer des trous dans le béton existant, y introduire des goujons en acier constitués de barres d'armature en acier à haute adhérence et bien noyer ces derniers avec du coulis à époxydique afin de les ancrer et de les maintenir aux positions indiquées.

Aucune charge ne doit être exercée sur les nouveaux éléments en béton avant que l'Ingénieur ne l'ait autorisé.

3.2 FABRICATION ET LIVRAISON DU BÉTON

Fournir un béton de type prêt à l'emploi, fabriqué dans une usine de béton, transporté et déchargé au chantier conformément à la section 5.2 de la norme CSA-A23.1/A23.2.

Le fabricant du béton prêt à l'emploi est seul responsable du dosage de celui-ci et doit lui-même et à ses frais prendre toutes les dispositions nécessaires afin de s'assurer de la qualité et de l'uniformité de son produit.

Exiger du fournisseur de béton un bordereau de livraison pour chaque chargement de béton et remettre une copie de ce bordereau au représentant du laboratoire. Les renseignements suivants apparaîtront sur le bordereau : raison sociale du fournisseur et adresse, numéro du camion, nom de l'Entrepreneur, désignation et localisation du projet, classe de béton, quantité cumulative, début du déchargement, fin du déchargement, grosseur maximale de l'agrégat, affaissement et air entraîné requis, types d'adjuvants employés, quantité et type de ciment et quantité d'eau.

L'addition d'eau au mélange après malaxage initial ne peut se faire qu'en suivant strictement l'article 5.2.4.3.2 de la norme CAN-A23.1/A23.2 mais la quantité maximale qui pourra être utilisée sera de 6 l/m³. Soumettre toute addition prévue à l'approbation et au contrôle de l'Ingénieur. Indiquer sur le bordereau de livraison la quantité de toute addition d'eau effectuée au déchargement.

Planifier la fabrication du béton et en échelonner les livraisons au chantier de façon que chaque coulée puisse s'effectuer sans aucune interruption. Chaque gâchée de béton doit être entièrement déversée dans les coffrages moins de 2 heures après le début du dosage.

Ne jamais gâcher à nouveau un béton ou un mortier qui aura commencé à faire prise.

La température du béton au déchargement doit se situer à l'intérieur des limites du tableau 14 de la norme CSA-A23.1/A23.2 et être contrôlée suivant l'article 5.2.4.4 de la même norme. Utiliser tous les moyens de protection requis à cette fin.

L'usage de l'aluminium est interdit pour tout matériel destiné au malaxage, transport ou à la mise en place du béton.

3.3 MISE EN OEUVRE

Effectuer la mise en place du béton conformément aux prescriptions de la norme CSA-A23.1/A23.2.

Effectuer la consolidation du béton à l'aide de vibrateurs mécaniques d'un modèle et de dimensions approuvés par l'Ingénieur.

Choisir un type et un nombre adéquat de vibrateurs et utilisez-les conformément à la section 7.2.5 de la norme CSA-A23.1/A23.2.

Effectuer la liaison du béton frais avec du béton durci conformément à la section 7.2.2 de la norme CSA-A23.1/A23.2.

Saturer d'eau les surfaces de béton durci immédiatement avant de bétonner sur ces surfaces.

Déposer le béton sans interruption ou en couches d'une épaisseur telle que chaque nouvelle couche s'intégrera aux couches sous-jacentes avant que le béton de celles-ci n'ait durci au point de provoquer la formation de joints de reprise « joints froids ».

Si des difficultés surviennent pendant sa mise en place, modifier la formule du béton suivant les directives du laboratoire et utiliser le ou les adjuvants prescrits par celui-ci; en assumer tous les frais.

L'addition d'un superplastifiant au béton avant que celui-ci ne soit déposé dans les coffrages est obligatoire lors du bétonnage des murs (y compris les murs de soutènement) et des colonnes.

3.4 CURE DU BÉTON

La cure du béton est réalisée selon les exigences de la norme CSA-A23.1/A23.2, section 7.4. Les murs et dalles ayant une épaisseur de 500 mm et plus sont considérés comme du béton de masse.

L'emploi des produits de cure est interdit, seule la cure humide est acceptée.

La cure du béton des murs et autres éléments verticaux est assurée par l'emploi de deux épaisseurs de jute maintenue constamment humide.

La cure du béton des dalles sur sol est assurée par l'emploi de couverture de cure humide (voir sous-section 2.1 de la présente section de devis) maintenue constamment humide.

Les dalles et autres surfaces **non coffrées** sont maintenues humides pour une période **d'au moins 7 jours**.

La cure des murs, poutres, colonnes et autres **surfaces coffrées** s'étend sur une période de 7 jours soit :

- Coffrages laissés en place avec cure humide sur le dessus des éléments : 3 jours.
- Cure humide sur toutes les surfaces des éléments après l'enlèvement des coffrages : 4 jours.

Lorsque la température extérieure excède 20 °C pour le béton de masse ou 27 °C autrement, maintenir les coffrages humides avant la coulée du béton et pendant toute la période où ils demeurent en place.

Par temps froid, la cure à l'eau se termine 12 heures avant la fin de la protection.

S'assurer que, pendant toute la durée de la cure, le béton ne sera sollicité par aucune surcharge et sera adéquatement protégé contre les chocs violents, les vibrations excessives, les intempéries et autres perturbations.

La fourniture, l'installation et l'entretien de tous les ouvrages temporaires et appareils requis pour la cure et la protection du béton par temps chaud ou par temps froid, de même que l'alimentation de ces appareils, font partie des travaux contractuels, en assumer tous les frais.

3.5 PROTECTION DU BÉTON

Par temps chaud, le béton est protégé selon l'article 7.4.2.4 de la norme CSA A23.1/A23.2.

Les éléments de béton contenant de la fumée de silice sont protégés contre l'assèchement selon l'article 7.4.2.2 de la norme CSA A23.1/A23.2.

La protection des autres éléments contre l'assèchement est établie selon l'annexe D de la norme CSA A23.1/A23.2.

Par temps froid, le béton est protégé selon l'article 7.4.2.5 de la norme CSA A23.1/A23.2.

Les méthodes de protection du béton par temps froid sont celles détaillées dans le « Cahier des charges et devis généraux », chapitre 15.4.3.13.

3.6 FINITION DES SURFACES COFFRÉES

Nettoyer et finir les surfaces coffrées conformément à la section 7.7.3 de la norme CSA-A23.1/A23.2. Un fini lisse de coffrage selon l'article 7.7.3.6 de la norme CSA-A23.1/A23.2 est requis sur les surfaces exposées à la vue dans les bâtiments terminés. Un fini brut de coffrage selon l'article 7.7.3.5 de la norme CSA-A23.1/A23.2 est requis sur toutes les autres surfaces.

Remplir les trous laissés par les tirants de coffrage conformément à la section 03 10 00 - Coffrages pour béton et ouvrages d'étalement du présent devis.

3.7 RÉPARATION DU BÉTON

Enlever et remplacer tout béton endommagé ou défectueux par du béton répondant aux prescriptions et aux exigences des plans et devis.

Après l'enlèvement des coffrages, les vides, nids d'abeilles et autres défauts seront examinés par l'Ingénieur. Soumettre à l'approbation de l'Ingénieur les méthodes de réparation pour les vides, nids d'abeilles ou autres défauts s'il y a lieu. Ne pas procéder à aucune correction des surfaces avant d'avoir reçu l'autorisation de l'Ingénieur. Tous les produits de réparation doivent être conformes à toutes les sections du présent devis et être approuvés par l'ingénieur.

Partout où il est possible, compléter la réparation des surfaces coffrées le plus tôt possible après décoffrage.

Badigeonner les surfaces de béton d'une colle à base de résine époxy avant d'effectuer des réparations de béton ou de mortier.

Le produit utilisé doit être conforme à la section 2.1.7 de la présente section.

3.8 COUPES, PERCÉES ET ENTAILLES DANS LE BÉTON DURCI

Il n'est jamais permis, pour quelque raison que ce soit, de couper, percer ou entailler des éléments déjà bétonnés, à moins que l'Ingénieur n'en ait donné l'autorisation.

Toute coupe, percée ou entaille dans du béton durci autorisée par l'Ingénieur doit être exécutée à l'endroit précis et suivant les dimensions exactes approuvées par celui-ci. Utiliser des outils rotatifs qui préviennent l'éclatement du béton.

3.9 TOLÉRANCES

Si les tolérances spécifiées à la section 6.4 de la norme CSA-A23.1/A23.2 n'ont pas été observées lors de la construction de quelque élément que ce soit de l'ouvrage montré sur les plans, l'Ingénieur pourra exiger que cet élément soit démoli et reconstruit suivant les tolérances dudit article, sans frais additionnels pour l'Ingénieur.

3.10 JOINTS DE CONSTRUCTION

Suivre les indications de la section 7.3 de la norme CSA-A23.1/A23.2 pour les joints de construction.

S'il n'est pas indiqué aux plans, l'emplacement des joints de construction délimitant chaque coulée de béton doit être approuvé par l'Ingénieur. Celui-ci, s'il le juge à propos, pourra exiger que ces joints soient rapprochés ou disposés différemment.

Aucun des joints de construction déjà indiqués sur les plans ne doit être déplacé ou retranché sans une autorisation préalable de l'Ingénieur.

Immédiatement avant de reprendre le bétonnage contre un joint de construction, nettoyer et scarifier la surface du béton durci de façon à éliminer tout fragment libre et toute trace de laitance, humecter la surface et laisser sécher de façon à obtenir un béton saturé avec surface sèche.

Munir les joints de construction de clés sur toute la longueur/hauteur de l'élément, d'une largeur égale au tiers de l'épaisseur de l'élément, avec une épaisseur de 80 mm. Biseauter légèrement les côtés des clés.

Pour les éléments verticaux (murs, semelles filantes), prévoir un joint de construction à **tous les 20 m maximum**. Pour les radiers et les dalles structurales, prévoir un joint de construction afin de délimiter une surface maximale de 20 m x 20 m. Soumettre à l'Ingénieur la localisation des joints de construction. Aucun joint de construction horizontal n'est permis dans les murs.

Laisser un délai de cure minimum de 7 jours avant de couler une section adjacente à une section déjà coulée.

Les joints horizontaux sont interdits.

3.11 LAMES D'ÉTANCHÉITÉ

Où indiqué sur les plans, poser des profilés d'étanchéité de manière à assurer une étanchéité continue. Ne pas déformer ni percer les profilés d'étanchéité afin de ne pas diminuer leur performance. Ne pas déplacer les armatures en posant les profilés d'étanchéité. Faire en chantier les entures des profilés d'étanchéité avec un outillage conforme aux exigences du fabricant. Fixer solidement en place les profilés d'étanchéité, avant la coulée du béton.

Les joints thermiques bout à bout sur le chantier sont permis seulement entre les points d'intersection pour des longueurs droites. Souder les pièces d'intersection sur le chantier.

3.12 BANDE D'ÉTANCHÉITÉ DE REPRISE DE BÉTONNAGE

Poser des bandes d'étanchéité et de reprise de bétonnage de manière à assurer une étanchéité continue pour toutes les semelles et murs en sous-sol. Suivre strictement les recommandations du manufacturier pour la pose, la manutention et les matériaux pour chaque modèle à utiliser. Soumettre à l'Ingénieur pour approbation la méthode de mise en place de chaque modèle utilisé en accord avec le fabricant.

3.13 MEMBRANES POUR LA FOSSE DE RÉTENTION

Intérieure :

- Joint entre le radier et les murs
 - Le joint consiste à la préparation du substrat, application d'une couche de résine et d'une bande Combiflex SG. Réaliser un congé avec SikaTop 123.

Coin des murs

- Le joint consiste à la préparation du substrat, application d'une couche de résine et d'une bande Combiflex SG.

Membrane extérieure

- L'Entrepreneur devra appliquer deux couches de Sopralène FLAM 180.
 - La première collée au béton avec apprêt Elastocol 500.
 - La deuxième soudée. Ajouter un polyéthylène de 0.01 po et un panneau de drainage « ecovent » de Soprema par-dessus les deux couches de Sopralène FLAM

3.14 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER

L'inspection et l'essai du béton et de ses constituants seront effectués par le laboratoire d'essai désigné par le Propriétaire, conformément à la norme CSA-A23.1/A23.2.

Le propriétaire assumera le coût des essais.

Le Laboratoire prélèvera des éprouvettes cylindriques additionnelles lors des travaux de bétonnage par temps froid. La cure de ces éprouvettes devra se faire au chantier, dans les mêmes conditions que les coulées de béton dont elles sont extraites.

Les essais non destructifs du béton doivent être exécutés selon les méthodes décrites dans la norme CSA-A23.1/A23.2.

L'inspection et les essais effectués par le Laboratoire ne peuvent ni remplacer ni compléter le contrôle de la qualité effectué par l'Entrepreneur, pas plus qu'ils ne dégagent ce dernier de ses responsabilités contractuelles à cet égard.

FIN DE SECTION

STRUCTURE

SECTION « 03 35 00 »

FINITION DES DALLES DE BÉTON

Table des matières

PARTIE 1	GÉNÉRALITÉS.....	1
1.1	DESCRIPTION.....	1
1.2	SECTIONS CONNEXES	1
1.3	RÉFÉRENCES.....	1
1.4	PRODUITS MANUFACTURÉS	1
1.5	FICHES TECHNIQUES	1
1.6	CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE	2
PARTIE 2	PRODUITS	2
2.1	MATÉRIAUX	2
PARTIE 3	EXÉCUTION.....	2
3.1	FINITION.....	2
3.2	SCIAGE DES JOINTS DE CONTRÔLE	3
3.3	CALFEUTRAGE DES JOINTS	3

Partie 1 **GÉNÉRALITÉS**

1.1 DESCRIPTION

Les travaux inclus dans la présente section de devis comprennent la fourniture de tous les matériaux, matériel, approvisionnement et services, main-d'œuvre et transport nécessaires à l'exécution complète des travaux suivants :

- Finition de toutes les surfaces de dalle de béton coulé en place.
- Le traitement de toutes les surfaces de dalle de béton coulé en place.
- La préparation et la mise en place de tous les produits de protection et de revêtements spéciaux pour le béton.

1.2 SECTIONS CONNEXES

Section 03 30 00 - Béton coulé en place.

L'entrepreneur est responsable d'obtenir une copie de toutes les sections de devis même si elles lui semblent non pertinentes à sa spécialité afin de s'assurer de la portée globale de ses travaux.

1.3 RÉFÉRENCES

Les normes et publications suivantes sont mentionnées dans cette section du devis; elles en font partie intégrante et leurs prescriptions s'appliquent, mais non d'une façon limitative par rapport aux autres prescriptions de la présente section.

Office des normes générales du Canada (CGSB)

- CAN/CGSB 19.24- édition en vigueur, Mastic d'étanchéité à plusieurs composants, à polymérisation chimique.

Association canadienne de normalisation (CSA)

- CSA-A23.1/A23.2- édition en vigueur Béton – Constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essai et pratique normalisées pour le béton.

1.4 PRODUITS MANUFACTURÉS

La marque de fabrique de chacun des produits manufacturés décrits dans la présente section du devis doit être approuvée par l'Ingénieur. Si celui-ci en fait la demande, lui soumettre la description technique et/ou des échantillons de ces produits ainsi que des copies certifiées des résultats des analyses et des essais effectués par des laboratoires indépendants et attestant de la conformité desdits produits.

1.5 FICHES TECHNIQUES

Soumettre pour revue et commentaires par l'Ingénieur, toutes les fiches techniques des différents produits utilisés.

1.6 CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE

Éclairage temporaire

- Une source lumineuse d'une puissance d'au moins 1 200 W par aire de 40 m carrés de surface traitée doit être prévue; la source doit être placée à 2,5 m au-dessus du plancher revêtu.

Aire de travail

- L'aire de travail doit être protégée contre la pluie et les autres conditions météorologiques défavorables.

Température

- Respecter les prescriptions minimales du fabricant du produit utilisé.

Teneur en humidité

- La teneur en humidité du subjectile doit se situer à l'intérieur des limites prescrites par le fabricant du produit utilisé.
- Une ventilation continue doit être assurée durant et après l'application du produit.

Partie 2 PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX

Tige d'appui auxiliaire de support pour les joints : en mousse de polyéthylène à cellules fermées, diamètres requis en fonction des dimensions montrées sur les dessins.

Produits de scellement de joint : voir section 03 25 00 - Accessoires pour béton du présent devis, sous-section 2.1.

Durcisseur : si demandé au tableau des finis de l'architecte, produit durcisseur de plancher non coloré et non métallique compatible avec les finis architecturaux et approuvé par l'ingénieur.

Scellant : produit de scellement pour dalle de béton non coloré.

Partie 3 EXÉCUTION

3.1 FINITION

Sauf indication contraire, la surface supérieure des dalles sur sol intérieures et des chapes de béton sera finie à la truelle d'acier mécanique avec une dernière finition par lissage à la truelle donnant une surface sans strie, trace de truelle ou ondulation.

Pour la surface supérieure des dalles de béton, les classes de tolérance dans le fini, mesurées selon les articles 7.5.1.2 et 7.5.1.3 de la norme CSA-A23.1/A23.2 - Tableau 22 (méthode de la règle droite et système de nombres F) sont les suivantes :

- Pour toutes les dalles et chapes – Classe B (système de nombres F) : $F_F = 25$ $F_L = 20$.
- Pour toutes les dalles et chapes sauf autrement spécifié – Tolérance de nivellement de ± 5 mm selon la méthode de la règle droite.

3.2 SCIAGE DES JOINTS DE CONTRÔLE

Dans un délai maximal de 24 heures après bétonnage, scier avec une scie mécanique appropriée à cet usage, les joints de contrôle exigés sur les plans pour les dalles sur sol. L'espacement maximal entre les joints de contrôle dans chaque direction est de 6 m, sauf indication contraire. Valider avec l'Ingénieur pour tous les joints non montrés sur les plans.

Calfeutrer les joints sciés à l'aide du calfeutrant à polysulfure en suivant les prescriptions applicables du paragraphe 3.3 de la présente section.

Sauf indication contraire, effectuer le sciage des joints de contrôle comme indiqué sur les dessins.

- La largeur du trait de scie est de 6 mm.
- Pour les dalles sur sol, la profondeur du trait de scie est telle qu'indiquée aux plans. Lorsqu'il y a de l'acier d'armature, la profondeur du trait de scie est modifiée pour ne pas endommager l'acier d'armature.

Continuer les traits de scie jusqu'à la face des colonnes et jusqu'aux extrémités de la dalle le long des murs avec une rectifieuse ou tout autre outil approprié.

3.3 CALFEUTRAGE DES JOINTS

Enlever la poussière, le mortier non adhérent et autres corps étrangers et assécher les surfaces du joint.

Préparer les surfaces conformément aux instructions du fabricant du calfeutrant.

Dégager le joint jusqu'à la profondeur requise pour permettre la mise en place d'une tige d'appui qui permettra la mise en place d'une épaisseur de calfeutrant conforme aux recommandations du manufacturier pour la largeur de joint à calfeutrer.

Appliquer le primaire sur les surfaces de contact, puis appliquer le calfeutrant en suivant les recommandations du manufacturier. Nettoyer les surfaces adjacentes immédiatement après l'application. Il est obligatoire d'utiliser le primaire avant de mettre en place le produit de scellement de joint.

Appliquer l'agent de scellement après le délai recommandé par le manufacturier.

FIN DE SECTION

STRUCTURE

SECTION « 04 05 10 »

MORTIER ET COULIS POUR MAÇONNERIE

Table des matières

PARTIE 1	GÉNÉRALITÉS.....	1
1.1	EXIGENCES CONNEXES.....	1
1.2	NORMES DE RÉFÉRENCE.....	1
1.3	DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION.....	1
1.4	ASSURANCE DE LA QUALITÉ.....	2
1.5	TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION.....	2
1.6	CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE.....	2
PARTIE 2	PRODUITS.....	3
2.1	MATÉRIAUX.....	3
2.2	MORTIERS.....	3
2.3	MALAXAGE DU MORTIER.....	4
PARTIE 3	EXÉCUTION.....	4
3.1	TRAVAUX PRÉPARATOIRES.....	4
3.2	MISE EN OEUVRE.....	4
3.3	MALAXAGE.....	4
3.4	MISE EN OEUVRE DU MORTIER.....	5
3.5	NETTOYAGE.....	5
3.6	PROTECTION DES OUVRAGES.....	5

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

Section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.

Section 01 61 00 – Exigences générales concernant les produits.

Section 04 05 16 – Armature pour maçonnerie en blocs de béton.

Section 04 22 00 – Maçonnerie d'éléments en béton

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

Groupe CSA (CSA)

- CSA A23.1/A23.2, Béton – Constituants et exécution des travaux/Essais et pratiques normalisées pour le béton.
- CAN/CSA-A179, Mortier et coulis pour la grosse maçonnerie.
- CAN/CSA-A371, Maçonnerie des bâtiments.
- CAN/CSA-A3000, Compendium de matériaux liants (contient A3001, A3002, A3003, A3004 et A3005).

International Masonry Industry All-Weather Council (IMIAC)

- Recommended Practices and Guide Specifications for Cold Weather Masonry Construction.

South Coast Air Quality Management District (SCAQMD)

- SCAQMD Rule 1168, Adhesive and Sealant Applications.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.

Fiches techniques

- Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant le mortier et le coulis pour maçonnerie. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

Échantillons

- Soumettre deux échantillons de mortier.
- Avant de procéder au mélange ou à la préparation des mortiers, soumettre à l'ingénieur une confirmation de la source d'approvisionnement ou les fiches techniques des produits indiqués ci-après :
 - Granulats: sable.
 - Ciment.

- Chaux.
- Pigments de couleurs.
- Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

Rapports des essais : soumettre les rapports des essais certifiés, y compris les essais d'analyse granulométrique du sable conformément à la norme CAN/CSA-A179, qui indiquent la conformité aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 – Exigences générales concernant les produits.

Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

Entreposage et manutention

- Entreposer les matériaux et le matériel, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
- Entreposer le mortier et le coulis pour maçonnerie de manière à les protéger leurs emballages contre les marques, les rayures et les éraflures.
- Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

1.6 CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE

Conditions ambiantes : maintenir les matériaux et l'ambiance aux températures indiquées ci-après.

- Au moins 5 °C avant et pendant les travaux ainsi que pendant une période de 48 h après l'achèvement de ceux-ci.
- Au plus 32 °C avant et pendant les travaux ainsi que pendant une période de 48 h après l'achèvement de ceux-ci.

Travaux effectués par temps chaud ou par temps froid : selon la norme CAN/CSA-A371.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX

Des matériaux de même marque et des granulats provenant de la même source d'approvisionnement doivent être utilisés pour l'ensemble des travaux.

Ciment

- Ciment Portland : conforme à la norme CAN/CSA-A3000, type GU - ciment hydraulique normal ou d'usage général type 10, de couleur grise.
- Ciment à maçonner : conforme aux normes CAN/CSA-A3002 et CAN/CSA-A179, type S.
- Ciment à mortier : conforme aux normes CAN/CSA-A3002 et CAN/CSA-A179, type S.

- .1 Matériaux secs prémélangés, en sac, pour mortier : conformes à la norme CAN/CSA-A179, type S, avec ciment de couleur grise.

Granulats : provenant d'une seule source d'approvisionnement.

- Granulats fins : conformes à la norme CAN/CSA-A179.
- Granulats grossiers : conformes à la norme CAN/CSA-A179.

Eau : propre et potable.

Chaux

- Chaux vive : conforme à la norme CAN/CSA-A179, type S.
- Chaux hydratée : conforme à la norme CAN/CSA-A179, type S.

Produit de liaisonnement : à base de latex.

Latex de polymère : latex à base de polymère organique.

2.2 MORTIERS

Mortier pour ouvrages en maçonnerie extérieurs, au-dessus du niveau du sol

- Mortier utilisé dans le cas de parois porteuses : de type S, préparé selon des prescriptions axées sur le dosage.

Mortier pour ouvrages en maçonnerie intérieurs

- Mortier utilisé dans le cas de parois porteuses : de type S, préparé selon des prescriptions axées sur le dosage.
- Mortier utilisé dans le cas de parois non porteuses ou de cloison: de type N, préparé selon des prescriptions axées sur le dosage.

Les prescriptions suivantes s'appliquent, sans égard aux types de mortier et aux destinations susmentionnés.

- Mortier pour ouvrages en maçonnerie armée, jointoyée au coulis: type S, préparé selon des prescriptions axées sur le dosage.

2.3 MALAXAGE DU MORTIER

Utiliser du mortier prémélangé, précoloré et préemballé en usine dans des conditions contrôlées. La précision du dosage doit être de l'ordre de 1 %.

Mélanger les ingrédients entrant dans la constitution du mortier conformément à la norme CAN/CSA-A179, en quantités nécessaires pour un usage immédiat.

Humidifier le sable de façon uniforme immédiatement avant de procéder au mélange des constituants.

Ajouter les adjuvants conformément aux instructions du fabricant. Assurer l'uniformité du mélange et de la coloration.

Ne pas utiliser de composés antigélatifs, notamment du chlorure de calcium ou d'autres composés à base de chlorures.

Ne pas ajouter d'entraîneur d'air dans le mélange de mortier.

Utiliser un malaxeur conforme à la norme CAN/CSA-A179.

Hydrater préalablement le mortier de jointoiement en malaxant d'abord les ingrédients secs puis en ajoutant juste assez d'eau pour obtenir une masse humide difficile à manier, qui garde sa forme lorsqu'on en fait une boule. Laisser reposer pendant au moins 1 h, mais pas plus de 2 h, puis malaxer à nouveau en ajoutant suffisamment d'eau pour obtenir du mortier de consistance convenant au jointoiement.

Regâcher le mortier seulement 2 h après le malaxage en cas de perte d'eau par évaporation.

Utiliser le mortier dans les 2 h suivant le malaxage lorsque la température est de 32 °C, ou dans les 2,5 h si elle est inférieure à 5 °C.

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

Appliquer un agent de liaisonnement sur les surfaces existantes en béton.

3.2 MISE EN OEUVRE

Sauf indication contraire, mettre en oeuvre le mortier et le coulis de maçonnerie conformément à la norme CAN/CSA-A179.

3.3 MALAXAGE

Les mortiers de jointoiement peuvent être malaxés dans un malaxeur ordinaire à pales. Seuls des malaxeurs à moteur électrique sont admissibles; ceux qui sont dotés de moteurs à hydrocarbures ne sont pas permis en raison des émissions qu'ils dégagent. Le malaxage à la main doit être préautorisé par l'ingénieur.

Nettoyer les planches de malaxage et les malaxeurs mécaniques entre chaque gâchée.

Le mortier préparé doit avoir moins de résistance que les éléments de maçonnerie qu'il doit liaisonner.

Désigner une personne qui sera affectée au malaxage du mortier pendant toute la durée des travaux. S'il fallait faire appel à une autre personne en cours de travaux, cesser toute opération de malaxage jusqu'à ce que le nouvel ouvrier soit formé et que le mélange ait fait l'objet d'essais.

3.4 MISE EN OEUVRE DU MORTIER

Mettre en oeuvre le mortier conformément aux instructions du fabricant.

Mettre en oeuvre le mortier conformément à la norme CAN/CSA-A179.

Enlever l'excès de mortier des espaces où l'on doit appliquer du coulis.

3.5 NETTOYAGE

Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.

Enlever les bavures et les éclaboussures de mortier à l'aide d'une éponge propre et de l'eau.

Nettoyer la maçonnerie avec une brosse à soies souples en fibres naturelles et de l'eau propre à basse pression.

Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

3.6 PROTECTION DES OUVRAGES

À la fin de chaque journée de travail, recouvrir de bâches imperméables les ouvrages partiellement ou complètement terminés, qui ne sont pas protégés par une enceinte ou un abri. Bien ancrer les bâches en place.

FIN DE SECTION

STRUCTURE

SECTION « 04 05 16 »

ARMATURE POUR MAÇONNERIE EN BLOCS DE BÉTON

Table des matières

PARTIE 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	EXIGENCES CONNEXES	1
1.2	EXIGENCES GÉNÉRALES	1
1.3	NORMES DE RÉFÉRENCE.....	1
PARTIE 2	PRODUITS	2
2.1	MATÉRIAUX.....	2
2.2	FAÇONNAGE.....	2
2.3	CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE	2
PARTIE 3	EXÉCUTION	2
3.1	INSPECTION.....	2
3.2	TRAVAUX PRÉPARATOIRES	3
3.3	POSE.....	3
3.4	FIXATION ET LIAISONNEMENT.....	3
3.5	ARMEMENT DES LINTEAUX ET DES POUTRES DE MAÇONNERIE	3
3.6	POSE DES ANCRAGES.....	3
3.7	POSE DES ANCRAGES ET DES APPUIS LATÉRAUX	3
3.8	PLIAGE EXÉCUTÉ SUR PLACE.....	3
3.9	CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE	3
3.10	NETTOYAGE.....	4

Partie 1 **GÉNÉRALITÉS**

1.1 EXIGENCES CONNEXES

Section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.

Section 01 61 00 – Exigence générales concernant les produits

Section 04 05 10 – Mortier et coulis pour maçonnerie

Section 04 22 00 – Maçonnerie d'éléments en béton

1.2 EXIGENCES GÉNÉRALES

Cette section concerne l'armature verticale et horizontale dans les murs de blocs de béton. Elle complète les spécifications des murs de maçonnerie de blocs de béton décrites aux plans et devis d'architecture.

1.3 NORMES DE RÉFÉRENCE

Groupe CSA

- CSA A23.1/A23.2, Béton – Constituants et exécution des travaux/Essais et pratiques normalisées pour le béton.
- CAN/CSA-A179, Mortier et coulis pour la grosse maçonnerie.
- CAN/CSA-A370, Connecteurs pour la maçonnerie.
- CAN/CSA-A371, Maçonnerie des bâtiments.
- CSA G30.18, Barres d'acier au carbone pour l'armature du béton.
- CSA S304, Calcul des ouvrages en maçonnerie.
- CSA W186, Soudage des barres d'armature dans les constructions en béton armé.

Institut d'acier d'armature du Canada (IAAC)

- IAAC, Acier d'armature, Manuel de normes recommandées.

American Society for Testing and Materials (ASTM)

- ASTM A82, édition en vigueur, Standard Specification for Steel Wire, Plain, for Concrete Reinforcement.
- ASTM A641, édition en vigueur, Standard Specification for Zinc-Coated (Galvanized) Carbon Steel Wire.

Partie 2 **PRODUITS**

2.1 **MATÉRIAUX**

Barres d'armature : en acier de nuance 400W, selon la norme CAN/CSA-A371 et la norme CSA G30.18.

Attaches: en acier galvanisé par immersion à chaud, selon la norme CAN/CSA-A370, tableau 5.2.

- Pattes de fixation ondulées : selon la norme CAN/CSA-A370.
- Armatures pour joints : selon la norme CSA A371; protection contre la corrosion selon les normes CSA S304 et CSA A370.
 - Armatures pour joints de murs à simple paroi: attaches du type en treillis.
 - Éléments en fil d'acier galvanisé par immersion à chaud après fabrication, selon la norme ASTM A641.
 - Éléments en fil d'acier étiré à froid, selon la norme ASTM A82.

Ancrages adhésifs : systèmes d'ancrage selon les plans.

2.2 **FAÇONNAGE**

Les armatures doivent être façonnées conformément aux exigences de la norme CSA A23.1/A23.2 et à celles du Reinforcing Steel Manual of Standard Practice, publié par l'Institut d'acier d'armature du Canada.

L'emplacement des joints entre les armatures, autres que ceux montrés sur les dessins de mise en place, doit être approuvé par l'ingénieur.

2.3 **CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

Au moins cinq semaines avant d'entreprendre la mise en place des armatures, remettre à l'ingénieur une copie certifiée du rapport des essais ayant été effectués en usine, faisant état des résultats des analyses physiques et chimiques de l'acier d'armature.

Partie 3 **EXÉCUTION**

3.1 **INSPECTION**

Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des armatures, connecteurs et ancrages, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.

- Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence de l'ingénieur.
- Informer immédiatement l'ingénieur de toute condition inacceptable décelée.
- Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite de l'ingénieur.

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

Assurer la supervision et la coordination des travaux de mise en place des ancrages métalliques pour la maçonnerie fournis aux termes d'autres sections.

3.3 POSE

Sauf indication contraire, fournir et poser les armatures, les connecteurs et les ancrages conformément aux exigences des normes CAN/CSA-A370, CAN/CSA-A371, CSA A23.1/A23.2 et CSA S304.1.

Obtenir l'approbation de l'ingénieur concernant l'emplacement des armatures, des connecteurs et des ancrages avant la mise en place du béton.

Fournir des armatures additionnelles et les poser dans la maçonnerie, selon les indications.

3.4 FIXATION ET LIAISONNEMENT

Liaisonner les murs à paroi simple au moyen de connecteurs en métal conformément à la norme CAN/CSA-A371 et selon les indications.

Poser des armatures dans les joints horizontaux selon les dimensions indiquées aux plans.

Poser des armatures continues dans le premier joint au-dessous du sommet des murs.

3.5 ARMEMENT DES LINTEAUX ET DES POUTRES DE MAÇONNERIE

Armer les linteaux et les poutres de maçonnerie ainsi que les poutres de liaisonnement selon les indications.

Mettre en place les armatures et le béton conformément aux exigences des normes CSA S304.1, CAN/CSA-A371 et CAN/CSA-A179.

Disposer les barres d'armature et en assurer le support conformément à la norme CAN/CSA-A371.

3.6 POSE DES ANCRAGES

Fournir et poser les ancrages métalliques conformément aux normes CAN/CSA-A370 et CAN/CSA-A371.

3.7 POSE DES ANCRAGES ET DES APPUIS LATÉRAUX

Fournir et poser les ancrages et les appuis latéraux conformément à la norme CSA S304.1 et selon les indications.

3.8 PLIAGE EXÉCUTÉ SUR PLACE

Les barres d'armature, les connecteurs et les ancrages ne doivent pas être courbés ou pliés sur place.

3.9 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

Faire approuver l'emplacement des armatures, des connecteurs et des ancrages par l'ingénieur avant la mise en place du béton.

3.10 NETTOYAGE

Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.

FIN DE SECTION

STRUCTURE

SECTION « 04 22 00 »

MAÇONNERIE D'ÉLÉMENTS EN BÉTON

Table des matières

PARTIE 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	EXIGENCES CONNEXES	1
1.2	NORMES DE RÉFÉRENCE.....	1
1.3	DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION.....	1
1.4	ASSURANCE DE LA QUALITÉ.....	1
1.5	TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION.....	2
PARTIE 2	PRODUITS	2
2.1	MATÉRIAUX	2
2.2	ARMATURES.....	3
2.3	MORTIERS.....	3
2.4	COULIS	3
2.5	PRODUITS DE NETTOYAGE.....	3
2.6	TOLÉRANCES	3
PARTIE 3	EXÉCUTION	3
3.1	TRAVAUX PRÉPARATOIRES	3
3.2	MISE EN OEUVRE	3
3.3	INSTALLATION DES ARMATURES.....	4
3.4	MISE EN OEUVRE DU MORTIER	4
3.5	MISE EN OEUVRE DU COULIS.....	4
3.6	RÉALISATION DE L'OUVRAGE.....	4
3.7	RÉPARATION/RESTAURATION	5
3.8	NETTOYAGE.....	5
3.9	PROTECTION DES OUVRAGES	5

Partie 1 **GÉNÉRALITÉS**

1.1 EXIGENCES CONNEXES

Section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.

Section 01 61 00 – Exigences générales concernant les produits.

Section 04 05 10 – Mortier et coulis pour maçonnerie.

Section 04 05 16 – Armature pour maçonnerie en blocs de béton.

Section 04 05 23 – Accessoires de maçonnerie.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

Groupe CSA (CSA)

- CAN/CSA-A165, Normes CSA sur les éléments de maçonnerie en béton (contient : A165.1, A165.2, A165.3).
- CAN/CSA-A371, Maçonnerie des bâtiments.
- CSA S304.1, Calcul des ouvrages en maçonnerie.

Conseil national de recherches Canada (CNRC)

- Code national du bâtiment - Canada 2010 (CNB).

South Coast Air Quality Management District (SCAQMD)

- SCAQMD Rule 1168, Adhesive and Sealant Applications.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.

Fiches techniques

- Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant le mortier et le coulis pour maçonnerie. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

Rapports des essais : soumettre les rapports des essais certifiés, y compris les essais d'analyse granulométrique du sable conformément à la norme CAN/CSA-A179, qui indiquent la conformité aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

Échantillons de l'ouvrage.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 – Exigences générales concernant les produits.

Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

- Décharger les paquets d'éléments de maçonnerie en béton au moyen d'un matériel approprié qui n'endommagera pas la surface de ces derniers.
- Ne pas utiliser de pinces à briques pour déplacer ou manutentionner les éléments de maçonnerie.

Entreposage et manutention

- Entreposer les matériaux et le matériel, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
- Ne pas empiler les unes sur les autres les palettes d'éléments de maçonnerie en béton.
- Recouvrir les éléments de maçonnerie d'une bâche imperméable qui ne tache pas.
- S'assurer que l'air circule autour des éléments.
- Ne pas poser d'éléments de maçonnerie humides ou tachés.
- Garder les éléments de maçonnerie en béton dans les emballages en carton individuels du fabricant jusqu'au moment de leur mise en œuvre.
- Entreposer les éléments de maçonnerie en béton de manière à les protéger leurs emballages contre les marques, les rayures et les éraflures.
- Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

Partie 2 **PRODUITS**

2.1 MATÉRIAUX

Éléments de maçonnerie en béton courant pour les murs porteurs : conformes aux normes de la série CAN/CSA-A165 (CAN/CSA-A165.1).

- Type: H/20
- Dimensions nominales: 200 mm de largeur x 200 mm de hauteur x 400 mm de longueur.
- Éléments de forme spéciale: des éléments faits sur mesure doivent être utilisés pour les linteaux, les poutres et les poutres de liaison; d'autres éléments de forme spéciale doivent être prévus, selon les indications.
- Texture: lisse

Éléments de maçonnerie en béton courant pour les cloisons intérieures: conformes aux normes de la série CAN/CSA-A165 (CAN/CSA-A165.1).

- Type: H/15
- Dimensions nominales: 150 mm de largeur x 200 mm de hauteur x 400 mm de longueur.

- Éléments de forme spéciale: des éléments faits sur mesure doivent être utilisés pour les linteaux, les poutres et les poutres de liaison; d'autres éléments de forme spéciale doivent être prévus, selon les indications.
- Texture: lisse

2.2 ARMATURES

Éléments d'armature: conformes à la section 04 05 16 - Armatures pour maçonnerie en blocs de béton.

2.3 MORTIERS

Mortiers: conformes à la section 04 05 10 - Mortier et coulis de maçonnerie.

2.4 COULIS

Coulis: conformes à la section 04 05 10 - Mortier et coulis de maçonnerie.

2.5 PRODUITS DE NETTOYAGE

Produits à faible teneur en COV, satisfaisant aux exigences du règlement 1168 du SCAQMD.

Produits compatibles avec le support de l'ouvrage en maçonnerie et accepté par le fabricant des éléments de maçonnerie.

Produits compatibles avec les éléments de maçonnerie utilisés et conformes aux recommandations et aux instructions écrites du fabricant.

2.6 TOLÉRANCES

Les tolérances relatives aux éléments de maçonnerie en béton courants doivent être conformes à la norme CAN/CSA-A165.1 et aux prescriptions ci-après.

- L'écart maximal entre les dimensions des éléments mis en œuvre sur une surface particulière ne doit pas dépasser 2 mm.
- L'écart entre la longueur, la largeur ou la hauteur des bords parallèles des différents éléments ne doit pas être supérieur à 2 mm.
- L'écart de perpendicularité des faces des éléments ne doit pas être supérieur à 2 mm.

Partie 3 EXÉCUTION

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

Protéger les ouvrages finis adjacents contre tout dommage pouvant résulter de l'exécution des travaux de maçonnerie.

3.2 MISE EN OEUVRE

Éléments de maçonnerie courants

- Appareil: à assises réglées, en panneresse.

- Hauteur d'assise: 200 mm pour un (1) rang d'éléments et un (1) joint.
- Joints: concaves aux endroits où ils seront apparents, ou lorsque l'application d'une peinture ou d'un enduit de finition est prescrite.

Éléments de formes spéciales

- Installer des éléments de formes spéciales aux angles, congés, dévoiements, tableaux (faux-joints) et espaces en retrait. S'assurer que les extrémités coupées ne sont pas apparentes et qu'elles présentent les mêmes caractéristiques en ce qui a trait à la résistance de liaisonnement et au module de rupture.
- Si aucun linteau en acier ou en béton armé n'est prescrit, réaliser des linteaux en éléments de béton armé au-dessus des ouvertures pratiquées dans l'ouvrage de maçonnerie.
- Appui aux extrémités des linteaux: au moins 200 mm, selon les indications des dessins.
- Installer les éléments de formes spéciales façonnés sur place.

3.3 INSTALLATION DES ARMATURES

Installer les éléments d'armature conformément à la section 04 05 16 - Armatures pour maçonnerie en blocs de béton.

3.4 MISE EN OEUVRE DU MORTIER

Appliquer le mortier conformément à la section 04 05 10 - Mortier et coulis de maçonnerie.

3.5 MISE EN OEUVRE DU COULIS

Appliquer le coulis conformément à la section 04 05 10 - Mortier et coulis de maçonnerie.

3.6 RÉALISATION DE L'OUVRAGE

Trier les éléments de maçonnerie conformément à la norme CAN/CSA-A165 et selon les échantillons de couleurs approuvés, en éliminant les éléments endommagés, fissurés, épaufrés ou présentant une variation de couleur ou de texture excessive.

Incorporer à l'ouvrage les éléments tels que les plaques d'appui, les cornières en acier, les boulons, les ancrages, les pièces noyées, les manchons et les conduits nécessaires.

Sauf indication contraire, ériger les murs en maçonnerie selon un appareil à assises réglées en panneresse.

Ériger la maçonnerie autour des bâtis préalablement mis en place et contreventés. Appliquer du mortier ou du coulis dans la cavité du mur derrière les bâtis faits d'éléments creux et y noyer les dispositifs d'ancrage.

Poser les éléments de maçonnerie contre les sorties des installations électriques et de plomberie de manière que les collerettes, les rosaces et les platines recouvrent et dissimulent les joints.

Réaliser des joints de fractionnement et ne pas les remplir de mortier aux endroits indiqués.

Éléments creux: étendre le mortier d'assise à partir du bord extérieur des parois de face. En appliquer une quantité sur le dessus et sur les côtés des éléments de manière à réaliser des joints pleins d'une épaisseur équivalente à l'épaisseur de paroi. Éviter de mettre trop de mortier.

Éléments pleins: appliquer du mortier sur toutes les faces verticales et horizontales. Éviter de recouvrir de mortier la lame d'air entre le placage de briques et la paroi de doublage.

S'assurer que les joints de tête (verticaux) sont bien compactés. Réaliser des joints de face ou des joints de lit pleins selon les indications.

Bien tasser les éléments en place.

Ne pas repositionner les éléments une fois que le mortier est pris. S'il faut vraiment repositionner un élément, l'enlever, le nettoyer et le remettre en place sur une nouvelle couche de mortier.

Donner aux joints apparents une forme concave et finir les joints dissimulés d'affleurement.

Façonner les joints après la prise initiale du mortier.

Assurer un liaisonnement continu des éléments au-dessus et au-dessous des baies.

3.7 RÉPARATION/RESTAURATION

Une fois la maçonnerie mise en œuvre, combler les trous et les fissures, enlever l'excès et les bavures de mortier et réparer les surfaces défectueuses.

3.8 NETTOYAGE

Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.

Enlever les bavures et les éclaboussures de mortier à l'aide d'une éponge propre et de l'eau.

Nettoyer la maçonnerie avec une brosse à soies souples en fibres naturelles et de l'eau propre à basse pression.

Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

3.9 PROTECTION DES OUVRAGES

Contreventer et protéger les ouvrages en maçonnerie d'éléments en béton.

FIN DE SECTION

STRUCTURE

SECTION « 06 10 00 »

CHARPENTE EN BOIS

Table des matières

PARTIE 1	GÉNÉRALITÉS.....	1
1.1	PORTÉE DES TRAVAUX.....	1
1.2	SECTIONS CONNEXES.....	1
1.3	RÉFÉRENCES.....	1
1.4	DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE.....	2
1.5	ASSURANCE DE LA QUALITÉ.....	2
PARTIE 2	PRODUITS.....	2
2.1	ÉLÉMENTS DE CHARPENTE ET ÉLÉMENTS STRUCTURAUX.....	2
2.2	PANNEAUX.....	2
2.3	ACCESSOIRES.....	3
2.4	FINI DES DISPOSITIFS DE FIXATION.....	3
PARTIE 3	EXÉCUTION.....	3
3.1	TRANSPORT ET MANUTENTION.....	3
3.2	INSTALLATION.....	3
3.3	MONTAGE.....	4
3.4	CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE.....	4

Partie 1 **GÉNÉRALITÉS**

1.1 **PORTÉE DES TRAVAUX**

L'Entrepreneur doit fournir tous les matériaux, les équipements et la main-d'œuvre requis pour la fourniture et la mise en place des éléments de charpente de bois nécessaires à la construction des ouvrages incluant les boulons d'ancrage, les pièces d'assemblage ainsi que la quincaillerie.

La présente section couvre toutes les parties de l'ouvrage de charpente de bois montrées sur les plans de l'Ingénieur et implicitement requises par les autres corps de métier pour la livraison d'un ouvrage complet.

1.2 **SECTIONS CONNEXES**

L'Entrepreneur est responsable d'obtenir une copie de toutes les sections de devis même si elles lui semblent non pertinentes à sa spécialité, faute de quoi il sera reconnu qu'il accepte les clauses et les prescriptions de toutes les sections du présent devis. L'Entrepreneur doit consulter la table des matières du devis pour connaître la liste complète des sections de devis.

1.3 **RÉFÉRENCES**

American National Standards Institute (ANSI)

- ANSI/NPA A208.1, édition en vigueur, Particleboard, Mat Formed Wood.

American Society for Testing and Materials International (ASTM)

- ASTM A653/A653M-05a, édition en vigueur, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvanealed) by the Hot-Dip Process.
- ASTM D1761, édition en vigueur, Standard Test Methods for Mechanical Fasteners in Wood.
- ASTM D5055, édition en vigueur, Standard Specification for Establishing and Monitoring Structural Capacities of Prefabricated Wood I-Joists.
- ASTM D5456, édition en vigueur, Standard Specification for Evaluation of Structural Composite Lumber Products.

Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

Office des normes générales du Canada (CGSB)

- CAN/CGSB-71.26-FM- édition en vigueur, Adhésif pour coller sur le chantier des contreplaqués à l'ossature en bois de construction des planchers.

Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International

- CSA B111, édition en vigueur, Wire Nails, Spikes and Staples (Clous, fiches et cavaliers en fil d'acier).
- CAN/CSA-G164-M- édition en vigueur, Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière.
- CAN/CSA-O86- édition en vigueur, Règle de calcul des charpentes en bois.
- 08651, Supplément n° 1 à la CAN/CSA-O86- édition en vigueur, Règle de calcul des charpentes en bois.

- CSA O112, Series-M- édition en vigueur, CSA Standards for Wood Adhesives.
- CSA O121- édition en vigueur, Contre-plaqué en sapin de Douglas.
- CAN/CSA O122- édition en vigueur, Éléments de charpente en bois lamellé-collé.
- CSA O141- édition en vigueur, Bois débité de résineux.
- CSA O151- édition en vigueur, Contre-plaqué en bois de résineux canadiens.
- CSA O153-M- édition en vigueur, Contreplaqué en peuplier.
- CSA O325- édition en vigueur, Revêtements intermédiaires de construction.
- CSA O437 Série-93- édition en vigueur, Normes relatives aux panneaux de particules orientées et aux panneaux de grandes particules.

Commission nationale de classification des sciages (NLGA)

- Règles de classification pour le bois d'œuvre canadien.

Truss Plate Institute of Canada, Truss Design and Procedures for Light Metal Connected Wood Trusses.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

Soumettre à l'Ingénieur les dessins d'atelier. Ces dessins devront être signés et scellés par un ingénieur membre en règle de l'Ordre des Ingénieurs du Québec.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

Marquage du bois : estampe de classification d'un organisme reconnu par le Conseil d'accréditation de la Commission canadienne de normalisation du bois d'œuvre.

Marquage des panneaux de contreplaqué, des panneaux de particules et de grandes particules orientées (OSB) et des panneaux composés dérivés du bois : selon les normes pertinentes de la CSA et de l'ANSI.

Partie 2 PRODUITS

2.1 ÉLÉMENTS DE CHARPENTE ET ÉLÉMENTS STRUCTURAUX

Bois débité : sauf indication contraire, bois de résineux au fini S4S (blanchi sur 4 côtés), d'une teneur en humidité ne dépassant pas 19 % (R-SEC).

- Conforme à la norme CSA O141.
- Conforme aux Règles de classification pour le bois d'œuvre canadien, de la NLGA.

2.2 PANNEAUX

Panneaux de contreplaqué, panneaux de grandes particules orientées (OSB) et panneaux composés dérivés du bois : conformes à la norme CAN/CSA O325

Contreplaqué en sapin de Douglas (Douglas taxifolié) : conforme à la norme CSA O121.

Contreplaqué de résineux canadiens : conforme à la norme CSA O151.

Contreplaqué en peuplier : conforme à la norme CSA O153.

Panneaux de particules de bois agglomérées sous presse pour finition intérieure : conformes à la norme ANSI 208.1.

Panneaux structuraux en particules de bois agglomérées sous presse (panneaux de grandes particules orientées OSB) : conformes à la norme CAN3-O437.0 ou CSA O452.

2.3 ACCESSOIRES

Colle tout usage : conforme aux normes de la série CSA O112.

Clous, crampons et cavaliers : galvanisés conformes aux normes CSA B111 et CAN/CSA O86-dernière révision.

Boulons : avec écrous et rondelles, d'un diamètre de 12,5 mm minimum et galvanisés, sauf indication contraire.

Étriers de solives : en tôle d'acier avec revêtement galvanisé de désignation ZF001.

Disques de clouage : chapeaux plats d'au moins 25 mm de diamètre et 0,4 mm d'épaisseur, en tôle, façonnés de manière à prévenir leur bombement. Les disques déformés (convexes ou concaves) ne sont pas acceptables.

Agrafes en H pour revêtements de toits : d'une épaisseur convenant à celle des panneaux, en alliage d'aluminium 6063-T6 extrudé et approuvées par l'ingénieur.

Cornières en acier et autres pièces de quincaillerie galvanisées telles que montrées sur les plans.

2.4 FINI DES DISPOSITIFS DE FIXATION

Métal galvanisé : selon la norme CAN/CSA-G164, pour ouvrages extérieurs.

Acier inoxydable : de nuance 316.

Partie 3 EXÉCUTION

3.1 TRANSPORT ET MANUTENTION

Entreposer le bois et les produits dérivés à l'abri des intempéries.

Toutes les pièces seront soigneusement enveloppées et les arêtes vives seront protégées, pour le transport, la manutention et la mise en place. Toutes les pièces dont les coins seront écorchés ou les surfaces endommagées pourront être refusées par l'ingénieur.

Le bois sera enveloppé avec du papier polyéthylène imperméable et opaque. L'enveloppe de protection recouvrira les pièces jusqu'à ce que l'édifice soit fermé aux intempéries.

3.2 INSTALLATION

Se conformer aux exigences de la norme CAN/CSA O86 et du CNB 2010 et aux prescriptions ci-après.

Installer les éléments d'équerre et d'aplomb, selon les cotes de hauteur, les niveaux et les alignements prescrits.

Réaliser les éléments continus à partir des pièces les plus longues possible.

Installer les éléments de solivage de manière que leur cambrure soit vers le haut.

Choisir avec soin les éléments de charpente qui seront laissés apparents. Installer les éléments en bois débité les panneaux de manière à dissimuler les marquages de classification et les traces de détérioration, ou enlever par ponçage ces marquages et ces traces des surfaces apparentes.

Installer les panneaux de revêtement de toit conformément aux exigences de la norme CAN/CSA O86 et du CNB 2010.

Installer les fourrures et les cales nécessaires pour écarter du mur et supporter les armoires, les éléments de finition des murs et des plafonds, les revêtements, les bordures, les soffites, les parements et d'autres ouvrages, au besoin.

Installer des fourrures pour supporter les parements posés à la verticale lorsque l'ossature ne comporte pas de cales et que le revêtement ne peut être cloué directement sur cette dernière.

- Installer les fourrures et les cales de manière à assurer la planéité et la verticalité des ouvrages, l'écart admissible étant de 1:600.

Installer autour des baies les faux-cadres, les bandes de clouage et les garnitures destinés à supporter les bâtis et les autres ouvrages prévus.

Installer les tasseaux et les chanlattes, les fonds de clouage pour bordures de toit, les tringles de clouage, les membrons et les autres supports en bois requis, et les fixer au moyen de dispositifs de fixation galvanisés.

Installer les lambourdes selon les indications.

Ne pas travailler de panneaux de particules sans prendre les précautions nécessaires. Utiliser des collecteurs de poussière et porter un appareil respiratoire de qualité supérieure pour couper ou poncer des panneaux de bois.

3.3 MONTAGE

Assembler ancrer, fixer, attacher et contreventer les éléments de manière à leur assurer la solidité et la rigidité nécessaires.

Au besoin, fraiser les trous de manière que les têtes des boulons ne fassent pas saillie.

Pour les matériaux de revêtement souples, utiliser des disques de clouage, selon les instructions du fabricant du matériau.

3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE

Vérification de la teneur en eau des matériaux : soumettre les matériaux à un laboratoire d'essais choisi par l'Ingénieur. Utiliser un indicateur d'humidité avec réglages pour les différentes espèces de température.

Les essais seront payés par le Propriétaire.

FIN DE SECTION

STRUCTURE

SECTION « 06 17 53 »

FERMES EN BOIS PRÉFABRIQUÉES

Table des matières

PARTIE 1	GÉNÉRALITÉS.....	1
1.1	DESCRIPTION.....	1
1.2	SECTIONS CONNEXES	1
1.3	RÉFÉRENCES.....	1
1.4	EXIGENCES DE CONCEPTION	2
1.5	ASSURANCE DE LA QUALITÉ	2
1.6	DOCUMENT/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE	2
1.7	TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION	3
PARTIE 2	PRODUITS.....	4
2.1	MATÉRIAUX/MATÉRIELS	4
2.2	FABRICATION	4
2.3	CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE	4
PARTIE 3	EXÉCUTION.....	5
3.1	INSTRUCTIONS DU FABRICANT.....	5
3.2	MONTAGE	5
3.3	CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE	5
3.4	NETTOYAGE	5

Partie 1 **GÉNÉRALITÉS**

1.1 DESCRIPTION

L'Entrepreneur doit fournir tous les matériaux, les équipements et la main-d'œuvre requis pour la fourniture et la mise en place des fermes en bois préfabriquées nécessaires à la construction des ouvrages incluant les pièces d'assemblage, les boulons ainsi que la quincaillerie.

1.2 SECTIONS CONNEXES

L'Entrepreneur est responsable d'obtenir une copie de toutes les sections de devis même si elles lui semblent non pertinentes à sa spécialité, faute de quoi il sera reconnu qu'il accepte les clauses et les prescriptions de toutes les sections du présent devis. L'Entrepreneur doit consulter la table des matières du devis pour connaître la liste complète des sections de devis.

1.3 RÉFÉRENCES

Association canadienne de normalisation (CSA/CSA International)

- Série CSA O80- édition en vigueur, Préservation du bois.
- CAN/CSA O86- édition en vigueur, Règles de calcul des charpentes en bois.
- CAN/CSA O141- édition en vigueur, Bois débité de résineux.
- CSA S307-M- édition en vigueur, Mode opératoire de l'essai statique des fermes de toit en bois pour les maisons et petits bâtiments.
- CSA S347- édition en vigueur, Method of Test for Evaluation of Truss Plates Used in Lumber Joints.
- CSA W47.1- édition en vigueur, Certification des compagnies de soudage par fusion de l'acier.

Commission nationale de classification des sciages (NLGA)

- NLGA-03, Règles de classification pour le bois d'œuvre canadien.

Conseil national de recherches du Canada (CNRC)/Institut de recherche en construction (IRC) - Centre canadien des matériaux de construction (CCMC)

- Code national du Bâtiment – Canada 2010, volumes 1 et 2 ainsi que le Guide de l'utilisateur – CNB 2010 – Commentaires sur le calcul des structures (Partie 4 de la division B).
- CCMC- édition en vigueur, Recueil d'évaluations de produits.

Truss Plate Institute of Canada (TPIC)

- TPIP- édition en vigueur, Truss Design Procedures and Specifications for Light Metal Plate Connected Wood Trusses (Limit States Design).

1.4 EXIGENCES DE CONCEPTION

Les fermes légères en bois avec connecteurs métalliques doivent être conçues conformément aux méthodes du TPIC, et conformément aux exigences de calcul de la norme CAN/CSA O86.

Les fermes légères avec connecteurs métalliques doivent être conçues conformément aux méthodes du TPIC pour ce qui est des joints; elles doivent satisfaire aux exigences d'essais de la norme CSA S347 et figurer dans le recueil d'évaluations des produits du CCMC.

Calculer les fermes, l'entretoisement, le contreventement temporaire et permanent conformément à la norme CAN/CSA O86 en fonction des charges indiquées dans les Données climatiques pour le calcul des bâtiments au Canada, du Code national du bâtiment – Canada 2010, des charges minimales ponctuelles et uniformes stipulées dans les commentaires du Code national du bâtiment du Canada incluant les accumulations de neige ainsi que les charges indiquées sur les plans.

Les fermes de toit devront également être capables de transmettre du diaphragme à la charpente toutes les charges horizontales de vent et de séismes, telles que définies dans le Code national du Bâtiment – Canada 2010. Les calculs des entretoises et connexions à cet effet devront être inclus aux notes de calculs des fermes.

La déformation causée par les surcharges ne doit pas dépasser 1/360 de la portée et 25 mm, sauf indication contraire aux plans.

Spécifier la cambrure des fermes selon les indications.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

Qualifications

- Le fabricant des fermes doit montrer qu'il a mis en place un programme de contrôle de la qualité approuvé par une association régionale compétente, ou l'équivalent.
- Le fabricant des assemblages soudés en acier doit être certifié conformément aux exigences de la norme CSA W47.1.
- Marquer le bois de construction au moyen d'une estampille officielle portant le sceau d'un organisme de classification, le numéro ou le nom de l'usine, la catégorie du bois, la désignation des espèces ou de la combinaison d'espèces, les règles de classification et les conditions du séchage au moment de l'usinage.
- Le fabricant des fermes doit faire les visites au chantier requises pour vérifier qu'elles ont été installées selon les exigences indiquées sur ses dessins d'atelier.

1.6 DOCUMENT/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

Soumettre à l'Ingénieur les dessins d'atelier pour revue.

Chaque envoi de dessins d'atelier de montage de détails d'assemblage doit porter le sceau et la signature d'un ingénieur membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

Les dessins doivent montrer que les applications et les spécifications structurales particulières sont conformes aux exigences des autorités locales compétentes.

Les dessins doivent montrer la conformité des fermes aux méthodes de calcul du TPIC et aux règles de calcul de la norme CAN/CSA O86, et le numéro d'inscription des plaques de connexion au recueil d'évaluations des produits du CCMC.

Les dessins d'atelier doivent indiquer les essences et les dimensions des pièces de bois utilisées comme éléments des fermes ainsi que les contraintes qu'elles peuvent admettre. Ils doivent aussi montrer la pente, la portée entre les appuis, la cambrure, la configuration et l'espacement des fermes; les types, les épaisseurs, les dimensions, la position et les critères de calcul des dispositifs d'assemblage, ainsi que les détails des appuis. Les dessins d'atelier doivent également indiquer la charge de calcul de chaque élément des fermes.

Soumettre un diagramme des contraintes ou un imprimé des calculs informatisés indiquant les charges de calcul des fermes. Indiquer les valeurs admissibles pour les surcharges et l'accroissement des contraintes.

Soumettre à l'Ingénieur les résultats des calculs pour revue.

Indiquer la disposition des âmes ou des autres membrures afin de faciliter l'installation des canalisations, des conduits d'air et des autres accessoires spéciaux.

Indiquer l'emplacement des contreventements pour les membrures soumises à des efforts de compression.

Certificats : soumettre les documents, signés par le fabricant, certifiant que les matériaux satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

Soumettre les instructions d'installation du fabricant. Ces instructions doivent être soumises sous forme de plan indiquant clairement chaque attache et ferrure qui relie les fermes aux lisses de même que les fermes entre elles le cas échéant.

Révision de dessin

- En cas de révision de dessins de fermes, seules les fermes révisées doivent être transmises accompagnées d'un plan de référence indiquant clairement leur emplacement. Le numéro de la ferme doit être le même ou être identifié avec une référence à l'ancien numéro de la ferme. En cas de non-respect des exigences de présentation des documents, ceux-ci seront retournés sans traitement par la firme.
- L'entrepreneur doit s'assurer de bien répondre aux exigences présentées sur les plan et devis avant l'émission de documents de même que les commentaires présentés sur les documents annotés.

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

Entreposage et protection

- Les fermes doivent être entreposées sur le chantier conformément aux instructions du fabricant. Fournir et installer les appuis et les contreventements nécessaires afin d'empêcher, entre autres le fléchissement, le gauchissement et le renversement des fermes.

Partie 2 **PRODUITS**

2.1 **MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

Bois de construction : bois débité canadien selon les essences reconnues par la norme CAN/CSA O86, blanchi sur 4 faces (S4S), présentant un degré d'humidité ne dépassant pas 19 % au moment de la fabrication des fermes et conforme aux normes suivantes.

- CSA O141, Bois débité de résineux.
- Règles de classification pour le bois d'œuvre canadien, de la Commission nationale de classification des sciages (NLGA).

Dispositifs d'assemblage : conformes à la norme CSA O86.

Organes d'assemblage : tôle d'acier galvanisé conforme à la norme ASTM A446M catégorie « A », désignation de revêtement G90, avec trous, chevilles, dents ou grilles, espacés et façonnés uniformément.

Clous : acier zingué, conforme à la norme B111, dimensions requises.

Boulons : conformes à la norme ASTM A-307.

Tire-fonds : conformes à la norme CSA B34 dernière édition.

Anneaux brisés : acier au carbone laminé à chaud, conforme à la norme ASTM A47.

Plaques anticisaillage : fer malléable, catégorie 35018, conforme à la norme ASTM A47.

Goussets métalliques : plaque en acier au carbone, conforme à la norme CAN/CSA G40.21, type 300W.

2.2 **FABRICATION**

Fabriquer les fermes en bois selon les indications des dessins d'atelier revus.

Au moment du positionnement des fermes, laisser les jeux nécessaires pour admettre la cambrure prévue et obtenir les pentes calculées pour la toiture.

Les fermes doivent être assemblées au moyen de plaques métalliques.

Le produit de préservation et/ou l'agent ignifuge, si requis, doivent être appliqués conformément aux indications des normes CSA pertinentes de la série O80.

Couper les éléments de la ferme avec précision à la longueur, à l'angle et aux dimensions voulues, de façon à obtenir des joints serrés lors de l'assemblage.

Assembler les éléments conformément à la disposition théorique, à l'aide de gabarits d'assemblage ou d'agrafes.

2.3 **CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE**

Le bois de construction doit être marqué d'une estampille de classification portant le sceau d'un organisme reconnu par le Conseil d'accréditation de la Commission canadienne de normalisation du bois d'œuvre.

Un organisme accrédité par le Conseil canadien des normes doit certifier que le bois est traité à l'aide d'un produit de préservation et/ou est ignifugé conformément aux normes CSA pertinentes de la série O80 si requis.

Partie 3 **EXÉCUTION**

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris les bulletins techniques, les instructions sur le transport, l'entreposage et l'installation et les indications des fiches techniques.

3.2 MONTAGE

Effectuer la manutention, l'installation, le montage, le contreventement et le levage conformément aux instructions du fabricant.

Prendre les mesures nécessaires pour éviter que les fermes et les poutrelles soient soumises à des contraintes durant leur manutention et leur montage.

Déplacer les fermes avec précaution afin d'empêcher toute flexion dans un plan autre que l'axe médian.

Installer un contreventement et un étrésolement temporaires de façon à maintenir les fermes parfaitement d'aplomb, solidement, jusqu'à l'installation du contreventement définitif et du support de couverture.

Installer le contreventement définitif avant de soumettre les fermes à des charges, conformément aux dessins d'atelier revus.

Il est interdit de couper ou d'enlever tout élément de la ferme sans l'autorisation préalable du fabricant des fermes.

Enlever tout dépôt de produit chimique ou de toute autre substance sur le bois traité destiné à recevoir une couche de finition.

Restreindre les charges sur les fermes pendant le montage.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

Contrôles assurés sur place par le fabricant

- Prendre les dispositions nécessaires pour que le fabricant des produits fournis aux termes de la présente section examine les travaux relatifs à la manutention, à l'installation/l'application, à la protection et au nettoyage de ses produits puis soumettre des rapports écrits, dans un format acceptable, qui permettront de vérifier si les travaux sont réalisés selon les termes du contrat.

3.4 NETTOYAGE

Une fois la mise en œuvre ou l'installation achevée, évacuer du chantier les matériaux de surplus/excédentaires, les déchets, les outils et les équipements.

FIN DE SECTION

STRUCTURE

SECTION « 31 23 10 »

EXCAVATION, CREUSAGE DE TRANCHÉES ET REMBLAYAGE

Table des matières

PARTIE 1	GÉNÉRALITÉS.....	1
1.1	DESCRIPTION.....	1
1.2	SECTIONS CONNEXES	1
1.3	RÉFÉRENCES.....	1
1.4	DÉFINITIONS	2
1.5	DOCUMENT/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE	3
1.6	PENTES D'EXCAVATION, ÉTAYAGE, ÉTRÉSILLONNEMENT, OUVRAGES DE SOUTÈNEMENT ET REPRISE EN SOUS-OEUVRE	3
1.7	PROTECTION DES OUVRAGES EXISTANTS	4
1.8	ÉTAT DU SOUS-SOL	6
1.9	CHOIX DES MÉTHODES D'EXCAVATION	6
PARTIE 2	PRODUITS	6
2.1	MATÉRIAUX	6
PARTIE 3	EXÉCUTION.....	8
3.1	TRAVAUX PRÉPARATOIRES	8
3.2	MISE EN TAS.....	8
3.3	ÉTAIEMENT, ÉTRÉSILLONNEMENT ET REPRISE EN SOUS-ŒUVRE.....	8
3.4	ASSÈCHEMENT DES EXCAVATIONS ET PRÉVENTION DU SOULÈVEMENT.....	8
3.5	EXCAVATION.....	9
3.6	ÉVACUATION DES MATÉRIAUX EXCAVÉS	10
3.7	MATÉRIAUX DE REMBLAI ET COMPACTAGE	11
3.8	REMBLAYAGE	11
3.9	INSPECTION ET ESSAIS.....	12
3.10	PROTECTION CONTRE LE GEL	12
3.11	REMISE EN ÉTAT DES LIEUX	12

Partie 1 **GÉNÉRALITÉS**

1.1 **DESCRIPTION**

Les travaux d'excavation, creusage de tranchée et remblayage incluent la fourniture de tous les matériaux, matériel, approvisionnement, services, main-d'œuvre, équipement, machinerie et transport nécessaires à l'exécution complète des travaux comme il est indiqué aux plans et à la présente section. Les travaux incluent également, sans s'y limiter :

- Excavation de masse pour les travaux de fondation du bâtiment et du réservoir.
- Excavation de détail pour les empattements et les conduites sous dalles.
- Remblais des fondations et des conduites sous dalles.
- Travaux d'excavation et remblai de l'aménagement extérieur.
- Installation des membranes géotextiles et des drains français.
- Travaux de protection des ouvrages existants.
- Travaux de soutènement temporaire, de sous-œuvre et de pompage.
- Travaux d'excavation et de remblayage pour les travaux de génie civil.
- Travaux d'excavation et de remblayage pour les travaux de mécanique et électricité sous terre.

1.2 **SECTIONS CONNEXES**

L'Entrepreneur est responsable d'obtenir une copie de toutes les sections du présent devis même si elle lui semble non pertinente à sa spécialité, faute de quoi il sera reconnu qu'il accepte les clauses et les prescriptions de toutes les sections du présent devis. L'Entrepreneur doit consulter la table des matières du devis pour connaître la liste complète des sections de devis.

1.3 **RÉFÉRENCES**

American Society for Testing and Materials (ASTM)

- ASTM C117- édition en vigueur, Standard Test Method for Material Finer Than 0.075 mm (No.200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing.
- ASTM C136- édition en vigueur, Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.
- ASTM D422- édition en vigueur, Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils.
- ASTM D698- édition en vigueur, Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft-lbf/ft³) (600 kN-m/m³).
- ASTM D1557- édition en vigueur, Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft³) (2,700 kN-m/m³).
- ASTM D4318- édition en vigueur, Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils.

Office des normes générales du Canada (CGSB)

- CAN/CGSB-8.1- édition en vigueur, Tamis de contrôle en toile métallique, non métrique.
- CAN/CGSB-8.2- édition en vigueur, Tamis de contrôle en toile métallique, métrique.

Association canadienne de normalisation (CSA)

- CAN/CSA-A3000- édition en vigueur, Compendium de matériaux cimentaires.
- CAN/CSA-A23.1/A23.2 édition en vigueur, Béton : constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essai et pratique normalisées pour le béton.

Conseil national de recherche du Canada (CNRC) et Régie du bâtiment du Québec

- Code de construction du Québec – Chapitre I, Bâtiment, et Code national du Bâtiment – Canada 2010 (modifié) ainsi que le Guide de l'utilisateur – CNB 2010 : Commentaires sur le calcul des structures (Partie 4 de la division B).

BNQ 1809-300 - Travaux de construction - Clauses techniques générales - Conduites d'eau potable et d'égout.

1.4 DÉFINITIONS

Type d'excavation :

- Excavation ordinaire :
 - Excavation de tous les matériaux d'excavation de quelque nature que ce soit et qui ne sont pas considérés comme du roc, y compris les terrains erratiques denses, les argiles compactes, les matériaux gelés et partiellement cimentés, les fondations et chaussées existantes qui peuvent être dégagées avec du matériel de construction lourd.
- Excavation de roc :
 - Roche d'origine ignée, sédimentaire ou métamorphique qui avant d'être excavée faisait partie du roc massif, et les pierres ou fragments de roc ayant un volume individuel supérieur à 1 m³.

Terre végétale : tout matériau propice à la croissance de végétation et pouvant être utilisé comme terre d'appoint, pour aménagement paysager et pour ensemencement.

Matériaux de rebut : matériaux en surplus ou matériaux de déblai inutilisables aux fins des présents travaux.

Matériaux d'emprunt : matériaux provenant de zones situées à l'extérieur de l'aire à remblayer, et nécessaires à l'aménagement de remblais ou à d'autres parties de l'ouvrage.

Matériaux impropres :

- Matériaux compressibles et peu résistants situés sous les zones excavées.
- Matériaux gélifs situés sous les zones excavées. Matériaux gélifs :
 - Sol à grains fins ayant un indice de plasticité inférieur à 10, selon l'essai ASTM D4318, et une granulométrie conforme aux limites prescrites, selon les essais ASTM C136 et ASTM D422. La désignation des tamis doit être conforme aux normes CAN/CGSB-8.1 et CAN/CGSB-8.2.

- Tableau

Désignation des tamis	% de tamisat
2,00 mm	100
0,10 mm	45 - 100
0,02 mm	10 - 80
0,005 mm	0 - 45

- Sol à gros grains dont le pourcentage de tamisat passant le tamis de 0,075 mm est supérieur à 20 % en masse.

Matériaux de remplissage dimensionnellement stabilisés (béton remblai) : mélange très peu résistant composé de ciment Portland, de granulats de béton et d'eau, qui ne se tassera pas une fois mis en place dans les tranchées destinées à recevoir les canalisations d'utilités, et que l'on peut excaver sans préparation préalable.

1.5 DOCUMENT/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

Au moins 4 semaines avant le début des travaux, aviser le laboratoire de la source d'approvisionnement proposée pour les matériaux de remblai et assurer l'accès à cette dernière aux fins d'échantillonnage et d'approbation.

Soumettre à l'Ingénieur les analyses granulométriques des matériaux de remblayage proposés.

Remettre à l'Ingénieur une analyse de laboratoire attestant que les granulats des remblais ne contiennent pas de pyrite et sont certifiés DB.

Soumettre, pour analyse, au laboratoire d'essais, des échantillons de 25 kg de chacun des types de remblai prescrits, ainsi que des échantillons types du matériau excavé. S'il s'agit de terre à gros gravier ou de gros morceaux de pierre concassée, soumettre des échantillons de 70 kg.

1.6 PENTES D'EXCAVATION, ÉTAYAGE, ÉTRÉSILLONNEMENT, OUVRAGES DE SOUTÈNEMENT ET REPRISE EN SOUS-OEUVRE

Empêcher les parois des excavations de s'effondrer ou de couler. Prévenir le déplacement ou le tassement des sols au voisinage et dans les excavations, ainsi qu'au voisinage des bâtiments, installations et services existants ou en cours de construction.

Pendant les excavations, construire les talus requis et/ou fournir et placer tous les ouvrages de soutènement temporaires, les batardeaux, les étais ou les autres supports qui sont nécessaires à la bonne exécution des excavations. Tous ces travaux relèvent de l'entière responsabilité de l'Entrepreneur.

Suivre les recommandations de l'étude géotechnique jointe en annexe et se conformer au Code de sécurité dans la construction et aux règlements locaux dans la détermination des pentes à donner aux talus et dans la conception des systèmes de soutènement des terres.

Si des ouvrages de soutènement sont exigés sur les plans de l'Ingénieur; concevoir, fournir et placer des murs à ces endroits. Concevoir, fournir et installer également les autres murs ou étaitements supplémentaires requis en fonction de la méthode d'excavation choisie par l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur est seul tenu responsable des calculs et de la conception des ouvrages de soutènement des terres. Les ouvrages doivent être conçus pour résister à la poussée des sols, de l'eau, des surcharges dues aux fondations des bâtiments adjacents aux travaux, aux surcharges routières et aux surcharges dues à la machinerie nécessaire lors des travaux de construction. De plus, leur conception doit respecter le Code de construction du Québec - Chapitre 1, Bâtiment, et Code national du bâtiment – Canada 2010 (modifié), en particulier les parties 4 et 8 ainsi que le supplément du Code national du bâtiment 2010.

Tous les coûts pour les ouvrages de soutènement, la protection des excavations et les excavations de localisation doivent être inclus dans les coûts de la soumission.

L'Entrepreneur est seul tenu responsable pour les dommages aux personnes ou aux bâtiments, installations et services existants qui peuvent être causés par suite de l'absence ou de la faiblesse des ouvrages de soutènement ou batardeaux et par suite de l'utilisation de pentes de talus incorrectes, que ces dommages résultent de leur pose incorrecte, de leur mauvais entretien ou de leur enlèvement.

Retenir les services d'un ingénieur membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec, pour la conception et l'inspection des murs de soutènement, des palplanches et des ouvrages d'étais, d'étrésillonnage et de reprise en sous-œuvre requis pour les travaux, ou pour la détermination des pentes à donner aux talus des excavations pour assurer leur stabilité conformément au Code de sécurité dans la construction au Canada, dernière édition, et aux règlements locaux.

Au moins 2 semaines avant le début des travaux, soumettre pour vérification les documents de conception et les données techniques connexes.

Les documents de conception et les données techniques connexes soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur reconnu dans la province de Québec.

L'Ingénieur chargé de la conception des ouvrages temporaires et des pentes des talus doit fournir la preuve qu'il détient une police d'assurance pour responsabilité professionnelle, sauf si cet ingénieur est à l'emploi de l'Entrepreneur. Dans un tel cas, l'Entrepreneur doit fournir la preuve que le travail de son ingénieur est couvert par sa police d'assurance.

Les limites d'excavation ne doivent pas excéder les limites de propriété et/ou des servitudes permanentes et/ou des servitudes de construction.

Tenir compte des recommandations de l'étude géotechnique sur les poussées à prendre en compte dans les calculs lors de la conception des systèmes de soutènement qu'on prévoit utiliser.

Par temps froid, protéger les pentes des effets du gel afin que les opérations de remblayage puissent progresser sans interruption.

1.7 PROTECTION DES OUVRAGES EXISTANTS

Protéger le fond des excavations contre tout ramollissement, si cela se produisait, enlever alors le sol ramolli et le remplacer par un remblai compacté de MG112.

Protéger le fond des excavations contre le gel.

Prendre les mesures nécessaires pour éliminer la poussière produite.

Protéger de façon appropriée les installations, les bâtiments et les services existants et le matériel existant situés sur le chantier afin qu'ils ne soient pas endommagés au cours des travaux.

Ne jamais empiler les déblais à un endroit où ils pourraient nuire aux travaux ou au drainage du terrain.

Ouvrages et réseaux d'utilités souterrains

- Les détails relatifs aux dimensions, à l'emplacement et à la profondeur à laquelle sont enterrés les ouvrages et les réseaux d'utilité publique indiqués aux dessins ne sont donnés qu'à titre indicatif et ne sont donc pas nécessairement exacts ni complets.
- Avant de commencer le creusage des tranchées, aviser l'Ingénieur et les autorités des compagnies de services publics intéressées et déterminer l'emplacement et l'état des ouvrages et des réseaux souterrains. Repérer clairement les emplacements afin d'éviter toute interruption de service pendant l'exécution des travaux.
- Confirmer l'emplacement des réseaux souterrains en effectuant soigneusement des excavations d'essai.
- Entretenir et protéger contre tout dommage les canalisations d'eau, d'égout, de gaz, d'électricité et de téléphone ainsi que les autres réseaux ou ouvrages qui pourraient se trouver dans les zones à excaver. Avant de déplacer ou de déranger d'une façon quelconque un ouvrage ou un réseau d'utilité publique, obtenir de l'Ingénieur les directives appropriées.
- Si requis, faire à l'Ingénieur et à la compagnie publique, les recommandations relatives à l'enlèvement ou au détournement des réseaux existants sur l'emplacement des excavations. Assumer les frais de ces travaux.
- Prendre note de l'emplacement des canalisations souterraines conservées, détournées ou abandonnées.
- Confirmer l'emplacement des excavations récemment exécutées à proximité de la zone des travaux.

Ouvrages existants sur le terrain

- En présence de l'Ingénieur, vérifier l'état des ouvrages, des arbres et des autres végétaux, des pelouses, des clôtures, des poteaux de branchement, des câbles, des rails de chemin de fer, des revêtements de chaussées, des bornes de délimitation et des repères de nivellement devant rester en place et susceptibles d'être endommagés au cours des travaux.
- Pendant l'exécution des travaux, protéger contre tout dommage les ouvrages existants sur le terrain susceptibles d'être endommagés. En cas de dommages, immédiatement remettre en état les éléments touchés, à la satisfaction de l'Ingénieur.

Se conformer aux exigences municipales et au Code de Sécurité pour les travaux de construction, S-2.1, r.6, Province de Québec, pour ce qui est des normes de sécurité concernant les excavations et la protection des travailleurs.

Bien protéger les repères de nivellement, les repères de tracé, les bornes d'arpentage et les bornes géodésiques présents sur le chantier.

Prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter tout dommage à la propriété et toute blessure corporelle.

Mettre en place des barricades de protection autour de toute excavation.

1.8 ÉTAT DU SOUS-SOL

Une étude géotechnique (L.E.R. dossier 5064-07-01, août 2018) a été effectuée pour le site des travaux. Elle est jointe à l'annexe jointe.

Lire et interpréter ce rapport afin de déterminer la nature, la condition et l'envergure des travaux d'excavation à réaliser.

1.9 CHOIX DES MÉTHODES D'EXCAVATION

L'Entrepreneur est seul responsable du choix des méthodes d'excavation utilisées. Soumettre ces méthodes au préalable à l'Ingénieur, pour revue et commentaires.

Partie 2 PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX

Remblai de type 1 : pierre concassée 20-0 :

- Pierre ou gravier concassé propre, dur, résistant et exempt de schiste, d'argile et de matières friables, organiques ou délétères; la granulométrie des matériaux doit demeurer dans les limites indiquées ci-dessous lorsqu'ils sont mis à l'essai, selon les normes ASTM C136-06 et ASTM C117-04 et la courbe granulométrique tracée sur un diagramme semi-logarithmique doit être continue et progressive. Le remblai devra être certifié comme un remblai DB 0-20 et ne contenir aucune trace de pyrite.

Tamis	ASTM	% passant
31,5	mm	100
20	mm	90-100
14	mm	68-93
5	mm	35-60
1,25	mm	19-38
315	µm	9-17
80	µm	2-7

Remblai de type 2 : sols granulaires de classe « A » :

- Sols compactables, constitués essentiellement de matériaux granulaires, durs et résistants et non plastiques, tels que sable MG112, gravier ou pierre concassée. Ces sols doivent être exempts de schiste, d'argile, de matériaux friables, organiques ou délétères et de matériaux contaminés. Ces sols doivent être non gélifs. Ces sols ne doivent pas contenir de blocs supérieurs à 100 mm de diamètre.

Remblai de type 3 : sol ordinaire de classe « B » :

- Tous les matériaux compactables et non gelés peuvent être utilisés, sauf les sols organiques. Les composants des sols doivent être du règne minéral, exempts de roches dont une des dimensions est supérieure à 150 mm, de mâchefer, de cendres, de déchets, de plaques de gazon ou d'autres matières nuisibles.

Remblai de type 4 : pierre concassée 56-0 :

- Pierre ou gravier concassé MG56 propre, dur, résistant et exempt de schiste, d'argile et de matières friables, organiques ou délétères; fournir pour approbation de l'Ingénieur et du laboratoire la granulométrie du matériau de remblai, selon les normes ASTM C136-06 et ASTM C117-04 et la courbe granulométrique tracée sur un diagramme semi-logarithmique doit être continue et progressive. Le remblai devra être certifié comme un remblai DB 0-56. L'Ingénieur et le laboratoire seront seul juge de l'acceptation de la granulométrie soumise.

Tamis	ASTM	% passant
80	mm	100
56	mm	82-100
31,5	mm	55-85
5	mm	25-50
1,25	mm	11-30
315	µm	4-18
80	µm	2-7

Remblai de type 5 : matériel CG14 pour l'enrobage des conduites :

- Matériel granulaire destiné à l'enrobage des conduites enfouies, conforme à la norme NQ 2560-114.

Tamis	ASTM	% passant
80	mm	100
31,5	mm	100
20	mm	100
5	mm	35-100
315	µm	s.o.
160	µm	s.o.
80	µm	0-10

Remblai filtrant :

- Pierre concassée de 19 mm de diamètre, nette, dure et durable, exempte de poussière, de corps étrangers, de matières organiques ou végétales et de fragments plats ou allongés

Criblure de pierre :

- Criblure de pierre propre, dure, résistante et exempte de schiste, d'argile et de matières friables, organiques ou délétères; conforme à la granulométrie suivante (ASTM C136-063 et ASTM C117-04) :

Tamis	ASTM	% passant
10	mm	100
5	mm	75-100
160	µm	4-25
80	µm	0-10

Tuyauterie de drain français : tuyaux de type « Big-O » ou équivalent approuvé avec membrane géotextile, 150 mm de diamètre sauf indication contraire aux plans.

Avant l'utilisation, faire approuver tous les matériaux de remblai par le laboratoire. Après cette approbation, toujours s'approvisionner avec les mêmes matériaux provenant des mêmes sources.

Avant de recourir aux matériaux d'emprunt, l'Entrepreneur peut utiliser les matériaux en provenance des déblais, si ceux-ci correspondent aux exigences de la présente section du devis et si ceux-ci sont approuvés par l'Ingénieur.

Fournir, d'une source d'approvisionnement extérieure, les matériaux de remblai supplémentaire appropriés aux travaux.

Partie 3 **EXÉCUTION**

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

Au début des travaux, débarrasser les surfaces de la zone d'excavation et de remblayage des obstacles, de la neige ou de la glace qui s'y trouvent, dans les limites indiquées et/ou nécessaires à l'exécution des travaux.

3.2 MISE EN TAS

Mettre les matériaux de remblai en tas aux endroits désignés par l'Ingénieur et disposer les matériaux granulaires de manière à prévenir toute ségrégation.

Protéger les matériaux de remblai contre toute contamination.

3.3 ÉTAIEMENT, ÉTRÉSILLONNEMENT ET REPRISE EN SOUS-ŒUVRE

Effectuer les opérations suivantes pendant le remblayage :

- Sauf indication ou directive contraire de la part de l'Ingénieur, retirer les ouvrages d'étalement des excavations.
- Ne pas retirer les étrésillons avant que les matériaux de remblai n'aient été empilés jusqu'à leur hauteur.
- Retirer les ouvrages d'étalement graduellement, de manière à maintenir le remblai compacté à une hauteur d'au moins 500 mm au-dessus de leurs extrémités inférieures.

Lorsque les ouvrages d'étalement doivent demeurer en place, couper leurs extrémités supérieures au niveau indiqué.

Effectuer les opérations suivantes, une fois la construction de l'infrastructure terminée :

- Retirer les ouvrages d'étalement et d'étrésillonnement.
- Évacuer les matériaux de surplus hors du chantier et exécuter les travaux requis.

3.4 ASSÈCHEMENT DES EXCAVATIONS ET PRÉVENTION DU SOULÈVEMENT

Maintenir les excavations à sec tout au long des travaux.

Soumettre à l'Ingénieur les détails des méthodes proposées pour l'assèchement des excavations ou la prévention du soulèvement, comme la mise en place de pointes filtrantes.

S'il y a risque de boulangerie ou de soulèvement, éviter d'excaver sous la nappe phréatique. Pour éviter le soulèvement des canalisations ou du fond de fouilles, réduire le niveau de la nappe phréatique ou utiliser d'autres moyens appropriés.

Protéger les excavations à ciel ouvert contre les inondations et les dommages pouvant être causés par les eaux de ruissellement.

Évacuer l'eau d'une manière ne présentant aucun risque pour les propriétés publiques ou privées, ou pour l'une ou l'autre partie des travaux terminés ou en cours.

Fournir et installer des bassins de floculation, des bassins de décantation ou d'autres installations de traitement des eaux afin de débarrasser celles-ci des matières solides en suspension ou des autres matières indésirables, avant de les déverser dans un égout pluvial, un cours d'eau ou un bassin de drainage.

Prendre les précautions requises afin d'éviter le soulèvement et d'assurer la stabilité du fond des excavations profondes. Faire concevoir par un Ingénieur, membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec, la méthode de pompage et faire établir par cet Ingénieur les débits anticipés et le nombre de pompes nécessaires pour arriver à cette fin. Soumettre cette méthode au préalable, exposée sur un plan avec calculs à l'appui, pour revue et commentaires par l'Ingénieur, avant le début des travaux.

Maintenir le pompage durant toute la durée de la construction pour assurer la stabilité et éviter le soulèvement des ouvrages.

L'Entrepreneur demeure entièrement responsable du contrôle de l'eau souterraine ainsi que d'assurer la stabilité et d'éviter le soulèvement des ouvrages pendant la construction.

Les principes à respecter pour le pompage en profondeur sont les suivants :

- Le niveau d'eau pendant toute la durée des travaux doit être maintenu sur toutes les zones excavées à 0,3 m plus bas que le niveau du dessous de la fondation granulaire du radier des ouvrages (voir étude géotechnique).
- Les équipements de pompage dans les excavations doivent être opérationnels en tout temps, même par temps froid ou lors de pannes de courant électrique. Assurer les mesures d'urgence pour remettre en fonction, réparer ou remplacer sans délai tout équipement défectueux. Maintenir au site un système de pompage complet de remplacement en cas de bris.

Enlever rapidement toute l'eau, la boue et les débris qui peuvent pénétrer ou s'accumuler dans les ouvrages construits en vertu de ce contrat.

Toutes les dépenses incidentes au respect des exigences susmentionnées concernant le drainage doivent être incluses dans le prix de soumission.

3.5 EXCAVATION

Aviser l'Ingénieur au moins une semaine avant de commencer les excavations et prendre en sa présence les profils du terrain naturel là où nécessaire.

Effectuer les travaux d'excavation selon les tracés, les profils, niveaux, coupes et dimensions indiqués pour permettre l'installation, la construction, l'inspection et le drainage des ouvrages demandés.

Au cours des travaux d'excavation, enlever les ouvrages de béton, la maçonnerie, les revêtements de chaussée des stationnements et accès, les trottoirs, les fondations démolies et la pierraille ainsi que toute obstruction.

Creuser selon des lignes et des niveaux précis pour réduire au minimum la quantité de remblai nécessaire.

Les travaux d'excavation ne doivent d'aucune façon modifier la capacité portante des fondations adjacentes.

À moins que l'Ingénieur ne l'autorise par écrit, il est interdit de creuser plus de 30 m de tranchée avant de procéder à l'installation des éléments à enfouir et la longueur de tranchée non remblayée ne doit pas excéder 15 m, à la fin d'une journée de travail.

Les déblais et les matériaux mis en tas doivent être déposés à une distance suffisante des tranchées.

Limiter les travaux exécutés avec des engins de chantier à proximité immédiate de tranchées non remblayées.

Éviter de faire obstacle à l'écoulement des eaux de ruissellement.

Dans la zone du futur bâtiment, excaver jusqu'aux niveaux requis sous les fondations ou jusqu'à l'atteinte du dépôt naturel.

Profiler, pendant l'excavation, les surfaces en pentes continues vers des points de captage. Ailleurs excaver jusqu'au niveau requis des infrastructures de pavage ou de terrassement pour ensemencement.

Voir à assécher en permanence durant les travaux l'ensemble des aires du chantier, tel que requis à la section 3.4 du présent devis technique.

Débarrasser toute excavation de matériaux impropres, de pierre ou fragments de roches qui s'y trouvent ou qui risquent d'y débouler.

Le fond des excavations doit être exempt de substances détachées, molles ou organiques.

Si le sol du fond des excavations semble inapproprié, en aviser l'Ingénieur et procéder selon ses directives.

Une fois les excavations terminées dans un secteur, les faire approuver par l'Ingénieur.

Lorsque le creusage a été trop profond, remblayer les excavations exécutées sans autorisation en mettant en place un matériau de remblai de type 2, en le mettant en place tel qu'exigé à la section 3.8 - Remblayage.

Profiler les excavations à la main, raffermir les parois et enlever tous les matériaux non adhérents et les débris qui s'y trouvent. Si les matériaux du fond de l'excavation ont été remués, les compacter jusqu'à l'obtention d'une masse volumique au moins égale à celle du sol non remué.

3.6 ÉVACUATION DES MATÉRIAUX EXCAVÉS

Conserver les matériaux d'excavation réutilisables pour le remblayage sur le site.

Transporter hors du site, les déblais impropres, les rebuts et les matériaux de surplus, en respectant toutes les lois applicables.

Lors de la disposition hors du site des matériaux d'excavation, l'Entrepreneur devra fournir les tests de caractérisation supplémentaires demandés par le site à ses frais. Les seuls tests fournis par le Propriétaire sont ceux fournis par l'étude environnementale.

3.7 MATÉRIAUX DE REMBLAI ET COMPACTAGE

Les masses volumiques obtenues par compactage sont des pourcentages de masses volumiques maximales calculés selon les normes ASTM D698 et ASTM D1557.

Utiliser des matériaux de remblayage conformes aux types définis à la section 2.1.

Les limites prescrites dans les dessins de l'Ingénieur pour les différentes couches de matériaux de remblai sont les limites minimales du remblai après compactage.

Autour des ouvrages construits, remblayer jusqu'aux niveaux indiqués sur les plans avec les différentes couches de matériaux de remblai qui y sont spécifiés.

Sauf indication contraire sur les dessins, compacter les différents matériaux de manière à obtenir les masses volumiques indiquées ci-dessous :

- Type 1 : 95 % du Proctor modifié
- Type 2 : 95 % du Proctor modifié
- Type 3 : 95 % du Proctor modifié
- Type 4 : 98 % du Proctor modifié

Prendre les mesures nécessaires pour que le matériau de remblai de type 3 conserve un degré d'humidité tel qu'il puisse être compacté à la densité prescrite.

Prendre soin de ne pas abîmer les membranes, l'isolation des murs et des dalles lors du remblayage.

À moins d'indication contraire, mettre en place les matériaux de remblayage en couches uniformes horizontales ne dépassant pas 300 mm d'épaisseur compactée jusqu'aux niveaux indiqués. Compacter chaque couche avant de poser la couche suivante.

Si, au cours des travaux, les essais prouvent que les matériaux ne sont pas conformes aux exigences formulées dans le présent devis, enlever et remplacer, sans frais supplémentaires, les matériaux inacceptables et reprendre les travaux.

Après les travaux de remblayage, effectuer le nivellement brut sur l'ensemble du terrain en respectant les niveaux et les pentes requises pour que l'égouttement des eaux de surface se fasse de la façon à s'éloigner du bâtiment et que la construction des aménagements puisse être effectuée en respectant les pentes et les niveaux requis.

3.8 REMBLAYAGE

Ne pas commencer le remblayage avant la fin des travaux de drainage, d'imperméabilisation et d'isolation, et avant que l'Ingénieur n'ait inspecté les lieux et donné son autorisation.

Les surfaces à remblayer doivent être exemptes de débris, de neige, de glace, d'eau ou de terre gelée. Le matériau de remblai ne doit pas contenir d'éléments gelés, de glace, de neige, ni de débris.

Mettre en place les matériaux de remblayage autour des ouvrages conformément aux prescriptions du paragraphe 3.7 de la présente section et aux directives de l'Ingénieur.

Ne pas mettre en place des matériaux de remblayage autour ou au-dessus des ouvrages de béton coulé en place, dans les 24 heures qui suivent le décoffrage du béton.

Remblayer simultanément de part et d'autre des murs ou autres éléments de charpente, pour que les poussées exercées par le sol puissent s'annuler. La différence de hauteur entre les remblais ne doit pas excéder 600 mm.

Lorsque la terre est susceptible d'exercer temporairement une pression inégale sur les murs (murs de sous-sol) ou les autres ouvrages :

- Allouer au béton une période de cure d'au moins 28 jours, et attendre qu'il soit suffisamment résistant pour supporter la pression exercée par le remblayage et le compactage, et qu'il soit approuvé par l'Ingénieur.
- Si l'Ingénieur l'approuve, installer des étais ou des étrépillons afin de neutraliser la pression inégale et les laisser en place jusqu'à ce que l'Ingénieur en autorise l'enlèvement.

Sauf indication contraire de l'Ingénieur, retirer les ouvrages d'étayage des excavations au fur et à mesure que le remblayage progresse.

Pendant le remblayage :

- Ne pas retirer les étrépillons avant que les matériaux de remblayage aient atteint le niveau où ces étrépillons ont été déposés.

Épandre les matériaux de remblai en couches uniformes ne dépassant pas 300 mm d'épaisseur après compactage, jusqu'aux niveaux indiqués. Compacter chaque couche avant d'épandre la couche suivante.

Installer le système de drainage dans le remblai.

3.9 INSPECTION ET ESSAIS

Les analyses des matériaux et du compactage seront faites par un laboratoire d'expertise et d'essais désigné et payé par le Propriétaire.

3.10 PROTECTION CONTRE LE GEL

Lorsque le remblayage est effectué en période de gel, dégeler et réchauffer le matériau avant de le déposer et de le densifier. Protéger le sol contre le gel jusqu'à ce que le remblayage soit complété.

Faire approuver les mesures de protection contre le gel par un ingénieur géotechnicien.

3.11 REMISE EN ÉTAT DES LIEUX

Une fois les travaux terminés, enlever les matériaux de surplus et les débris, régaler les pentes et corriger les défauts déterminés par l'Ingénieur.

Nettoyer et remettre en état les aires endommagées lors des travaux, selon les directives de l'Ingénieur.

FIN DE SECTION

3.5 ÉLECTRICITÉ

ÉLECTRICITÉ

SECTION « 000110 »

LISTE DES SECTIONS

000110 – Liste des sections**DIVISION 00**000107
000110**SCEAUX ET LISTES**Sceaux et signatures
Liste des sections**DIVISION 26**260500
260501
260520
260521
260528
260529
260531
260532
260534
26054301
26241601
26054301
26241601
262726
26281301
262823
265000
265300**ÉLECTRICITÉ**Prescriptions générales
Description des travaux
Connecteurs pour câbles et boîtes (0 – 1 000 V)
Fils et câbles (0 – 1 000 V)
Mise à la terre du secondaire
Supports et suspensions pour installations électriques
Armoires et boîtes de jonction, de tirage et de répartition
Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires
Conduits, fixations et raccords de conduits
Poste de câbles en tranchée et en conduits
Panneaux de distribution à disjoncteurs
Poste de câbles en tranchée et en conduits
Panneaux de distribution à disjoncteurs
Dispositifs de câblage
Fusibles - Basse tension.
Interrupteurs à fusibles et sans fusible
Éclairage
Indicateurs lumineux de sortie**DIVISION 27**

270528

COMMUNICATIONS

Canalisation pour réseau de télécommunication

DIVISION 3333717301
33717302**SERVICES D'UTILITÉS**Distribution d'électricité - Branchements aériens
Distribution d'électricité - Branchements souterrains**FIN DE LA SECTION**

ÉLECTRICITÉ

SECTION « 260500 »

PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

260500 – Prescriptions générales

Partie 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	Codes et normes	1
1.2	Frais et permis	1
1.3	Dessins d'atelier, caractéristiques des produits et échantillons	1
1.4	Cahiers d'exploitation et d'entretien	1
1.5	Matériel d'entretien	3
1.6	Entretien, mise en marche et fonctionnement	3
1.7	Tensions nominales	3
1.8	Droits, permis et inspection	3
1.9	Matériaux et équipement	3
1.10	Moteurs électriques, équipement et commande	4
1.11	Finition	4
1.12	Désignation du matériel (fait par le propriétaire)	4
1.13	Désignation de la filerie	6
1.14	Désignation des conduits et des câbles	6
1.15	Terminaison de la filerie	6
1.16	Plaques du fabricant et étiquettes de l'ACNOR	6
1.17	Écrêteaux avertisseurs	6
1.18	Diagrammes de réseaux électriques	7
1.19	Emplacement des sorties	7
1.20	Hauteurs de montage	7
1.21	Protection	7
1.22	Installation des conduits et des câbles	7
1.23	Ignifugation	8
1.24	Essais	8
1.25	Essais de résistance de l'isolant	8
1.26	Coordination des dispositifs de protection	9
1.27	Équilibrage des charges	9
1.28	Nettoyage	9
1.29	Services temporaires	9
1.30	Entrepreneurs québécois	9
1.31	Documents à fournir	9
1.32	Garantie	10
1.33	Codes et règlements	11
1.34	Généralités	11
1.35	Produits acceptables	11
1.36	Coopération des entrepreneurs	11
1.37	Application de la garantie	11
1.38	Dessins et devis	12
1.39	Autres dessins	12
1.40	Examen des travaux	12
1.41	Matériel : particularités et mise en place	13
1.42	Responsabilité pendant la mise à l'essai temporaire	13
1.43	Accessibilité	13
1.44	Dessins pour les archives	13
1.45	Responsabilité	14
1.46	Intrégration de l'équipement au bâtiment	15
1.47	Soumissions	15
Partie 2	PRODUITS	15
Partie 3	EXÉCUTION	15

260500 – Prescriptions générales**Partie 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 Codes et normes**

- .1 Sauf indication contraire, exécuter l'installation au complet, conformément à la norme ACNOR C22.10-18, dernière édition.
- .2 Respecter les normes de certification et les bulletins de l'ACNOR touchant l'électricité, en vigueur au moment de l'appel d'offres; bien que non désignés par un numéro dans la présente division, ils doivent être considérés comme partie intégrante de la partie II des normes de l'ACNOR.
- .3 Sauf indication contraire, exécuter l'installation des réseaux aériens et souterrains, conformément à la norme ACNOR C22.3 numéro 1, dernière révision.
- .4 Utiliser les abréviations des termes électrotechniques données à la norme ACNOR Z85, dernière révision.

1.2 Frais et permis

- .1 Remettre au Service d'inspection des installations électriques et à l'entreprise d'alimentation électrique concernée, le nombre nécessaire de dessins et de devis descriptifs pour leur permettre de les étudier et de les approuver avant le début des travaux.
- .2 Acquitter tous les frais de permis pertinents.

1.3 Dessins d'atelier, caractéristiques des produits et échantillons

- .1 Soumettre en trois copies les dessins d'atelier, les caractéristiques des produits et les échantillons.
- .2 Indiquer les détails de la construction, les dimensions, les capacités, les poids et les caractéristiques du rendement électrique de l'équipement ou du matériel.
- .3 Au besoin, inclure les diagrammes de filerie, les diagrammes unifilaires et les schémas de principe.
- .4 Inclure les dessins et les diagrammes de filerie montrant les interconnexions avec les ouvrages relevant d'autres sections.
- .5 Les dessins d'atelier doivent être identifiés selon l'identification des articles présentés aux dessins. Ainsi, l'identification des dessins d'atelier des luminaires, du chauffage, panneaux de distribution, transformateur, interrupteur de sécurité, interrupteurs de transfert, génératrice, etc. doivent être conformes à l'identification des tableaux présentés aux dessins; dans le cas contraire, les dessins sont jugés non conformes.
- .6 Les dessins d'atelier transmis par courriel sont acceptés.

1.4 Cahiers d'exploitation et d'entretien

- .1 À la fin des travaux, les entrepreneurs de chaque spécialité doivent fournir à l'ingénieur trois copies des cahiers d'instruction et d'entretien des appareils.

260500 – Prescriptions générales

- .2 Les manuels doivent être constitués de feuilles mobiles, format 8 1/2 po x 11 po, et reliés en cahiers à trois anneaux à couverture rigide en vinyle. Ces manuels concernent spécifiquement tous les équipements vendus par les fournisseurs à l'entrepreneur et installés par celui-ci.
- .3 Les copies transmises par télécopieur ou par courriel ne sont pas acceptées.
- .4 Les manuels doivent être divisés en secteurs, tel qu'indiqué ci-dessous et chaque section doit être identifiée clairement par un onglet étiqueté recouvert de Celluloïd fixé au feuillet de division en papier rigide.
- .5 Le contenu de chaque manuel doit comprendre :
 - .1 Une page titre identifiant :
 - .1 Le propriétaire, avec l'adresse au complet.
 - .2 Le nom du sous-traitant, avec l'adresse au complet.
 - .3 L'identification du projet.
 - .1 Titre du manuel.
 - .2 Discipline (ex. : électricité).
 - .3 Date de la rédaction.
 - .2 Une deuxième page où nous retrouvons :
 - .1 Une table des matières décrivant les secteurs du manuel, exemple :
 - .1 Section 1 : éclairage.
 - .2 Section 2 : prises de courant et interrupteurs.
 - .3 Section 3 : distribution, interrupteur à fusibles, démarreurs, etc.
 - .4 Section 4 : chauffage.
 - .5 Section 5 : commande à vitesse variable.
 - .6 Section 6 : transmetteur de niveau.
 - .7 Section 7 : transmetteur de débit.
 - .8 Section 8 : systèmes spéciaux.
 - .1 7.1 : automate : carte d'automate.
 - .9 Etc.
 - .10 Chaque dessin d'atelier inséré dans chaque section doit avoir été révisé et il doit être accompagné de la Fiche de l'équipement dactylographiée résumant les caractéristiques de l'équipement. Par exemple :
 - .1 Section 1.0 : éclairage.
 - .1 Équipement : luminaire fluorescent.
 - .2 N° de référence aux dessins : F-1.
 - .3 Marque : CFI.
 - .4 N° catalogue : ABC-248.
 - .2 Fournisseur : ABC ltée, adresse complète.
 - .1 Commande : n° 11767-422.

260500 – Prescriptions générales

- .6 Tous les livrets d'installation et/ou d'opération obtenus par l'entrepreneur à l'achat des équipements doivent être insérés dans le cahier d'exploitation et d'entretien.

1.5 Matériel d'entretien

- .1 Fournir tous les matériaux, équipements et outils d'entretien requis pour l'opération et l'entretien régulier des équipements.

1.6 Entretien, mise en marche et fonctionnement

- .1 Enseigner à l'ingénieur et aux opérateurs le fonctionnement et l'entretien de l'installation et de tous les systèmes électriques.
- .2 Fournir ces services pour la période voulue et par le nombre de visites nécessaires afin de permettre l'installation, la mise en marche et pour s'assurer que les opérateurs soient familiers avec les divers aspects de l'entretien et du fonctionnement de l'équipement.
- .3 Au besoin, obtenir et défrayer les services d'un ingénieur détaché de l'usine du fabricant pour surveiller la mise en marche de l'installation et pour vérifier, régler, équilibrer et calibrer les divers éléments.

1.7 Tensions nominales

- .1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme ACNOR C235, dernière édition.
- .2 Tous les moteurs, appareils de chauffage électrique et dispositifs de commande et de distribution doivent fonctionner de façon satisfaisante à une fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites normales établies à la norme mentionnée précédemment. Le matériel doit pouvoir fonctionner dans les conditions extrêmes définies dans cette norme sans subir de dommages.

1.8 Droits, permis et inspection

- .1 Soumettre au Service d'inspection des installations électriques et à l'organisme fournisseur d'électricité concerné, le nombre voulu d'exemplaires des dessins et des devis pour leur permettre de les étudier et de les approuver avant le début des travaux.
- .2 Acquitter tous les frais connexes.
- .3 Les dessins et les devis requis par le Service d'inspection des installations électriques et par l'organisme fournisseur d'électricité sont fournis gratuitement par l'ingénieur.
- .4 Informer l'ingénieur des modifications exigées par le Service d'inspection des installations électriques avant d'apporter un changement quelconque aux dessins ou aux devis.
- .5 À l'achèvement des travaux, obtenir des autorités compétentes un certificat d'acceptation et le transmettre à l'ingénieur.

1.9 Matériaux et équipement

- .1 Fournir les matériaux et l'équipement conformément à la section 26 05 01 - Description des travaux.

260500 – Prescriptions générales

- .2 Les matériaux et l'équipement doivent être homologués par l'ACNOR et fabriqués conformément aux normes prescrites.
- .3 Dans le cas où il n'existe d'autre choix que de fournir de l'équipement non homologué par l'ACNOR, obtenir l'approbation spéciale de l'organisme d'inspection.
- .4 Les tableaux de commande et les éléments constitutifs doivent être assemblés à l'usine.

1.10 Moteurs électriques, équipement et commande

- .1 La responsabilité du fournisseur et de l'installation est indiquée à la liste des moteurs, commandes et équipements, portée aux dessins des installations électriques, et la responsabilité quant à l'équipement mécanique s'y rapportant est indiquée à la liste de l'équipement mécanique portée aux dessins des installations mécaniques.
- .2 La pose des conduits et de la filerie de commande relève de la division Électricité sauf pour les conduits, la filerie et les raccordements de moins de 50 V qui sont reliés aux systèmes de commande prescrits à la division Mécanique et indiqués aux dessins mécaniques. Normalement, le transformateur transformant la tension du secteur en basse tension est fourni par la division Mécanique.

1.11 Finition

- .1 Finir en atelier les surfaces des enveloppes métalliques; enlever la rouille et la croûte de laminage, nettoyer, appliquer un apprêt antirouille à l'intérieur et à l'extérieur, et donner au moins deux couches d'émail de finition.
 - .1 Peindre l'équipement électrique d'usage extérieur, en « vert machine », selon la norme EEMAC Y1-1, dernière édition.
 - .2 Peindre les armoires des appareils de commutation et de distribution d'usage intérieur, en gris pâle, selon la norme EEMAC 2Y-1, dernière édition.
- .2 Nettoyer et retoucher la surface de l'équipement finie en atelier qui a été égratignée ou endommagée durant l'expédition et l'installation; utiliser une peinture de couleur assortie à la couleur originale.
- .3 Nettoyer, apprêter et peindre les dispositifs de fixation apparents tels les colliers de suspension, les supports et les attaches pour les protéger contre la rouille.

1.12 Désignation du matériel (fait par le propriétaire)

- .1 Plaques signalétiques
 - .1 Sauf indication contraire, utiliser des plaques fixées mécaniquement et fabriquées en plastique Lamicoïd de 3 mm d'épaisseur, avec inscription gravée en noir sur fond blanc.

260500 – Prescriptions générales

.2 Format des plaques signalétiques

FORMAT	mm	LIGNE(S)	LETTRES
1	10 x 50	1	3 mm de hauteur
2	12 x 70	1	5 mm de hauteur
3	12 x 70	2	3 mm de hauteur
4	20 x 90	1	8 mm de hauteur
5	20 x 90	2	5 mm de hauteur
6	25 x 100	1	12 mm de hauteur
7	25 x 150	2	6 mm de hauteur

.3 Les termes à inscrire sur les plaques signalétiques doivent être approuvés avant leur fabrication.

.4 Les inscriptions doivent être en français.

.5 Les plaques signalétiques des coffrets de raccordement et des boîtes de jonctions doivent mentionner les caractéristiques du réseau et/ou de la tension.

.6 Prévoir l'espace suffisant pour inscrire environ 25 lettres/plaque.

.7 Liste des formats à utiliser

.1	Armoire de commutation	Format 7
.2	Boîte de jonctions, de tirage	Format 4 ou 5
.3	Commutateur de charge	Format 4 ou 5
.4	Compteur, alarme	Format 2
.5	Contacteur	Format 4
.6	Commande à fréquence variable	Format 4
.7	Démarrateur magnétique	Format 2
.8	Démarrateur manuel	Format 1
.9	Disjoncteur principal	Format 7
.10	Lampe témoin	Format 2 ou 3
.11	Panneau de contrôle	Format 4 ou 5
.12	Poste de commande de moteurs	Format 7
.13	Sectionneurs	Format 4
.14	Transformateurs	Format 7

.2 Coffrets de raccordements et boîtes de jonctions

.1 Les plaquettes signalétiques des coffrets de raccordement et des boîtes de jonctions doivent mentionner les caractéristiques du réseau et la tension.

.3 Panneaux électriques

.1 Pour tous les panneaux électriques, dresser une liste dactylographiée indiquant la fonction de chaque circuit.

.2 Fixer la liste protégée d'un plastique transparent à l'intérieur de la porte du panneau.

260500 – Prescriptions générales

- .3 La numérotation des circuits doit correspondre à celle indiquée aux dessins ainsi qu'à l'arrangement physique interne du panneau (circuits en deux colonnes).
- .4 Tout l'équipement nécessitant l'utilisation de fusibles doit avoir, en plus de la plaquette signalétique, une plaquette indiquant la classe, le type ainsi que le calibre des fusibles à utiliser. Cette plaquette doit être installée à l'intérieur de la porte de chaque pièce d'équipement.

1.13 Désignation de la filerie

- .1 Marquer, de façon permanente et indélébile, à l'aide de rubans de plastique, soit numérotés ou colorés, les deux extrémités des conducteurs de phase pour chaque circuit d'alimentation et de dérivation.
- .2 Le code de couleurs doit être conforme à la norme ACNOR C22.10, dernière révision.
- .3 Utiliser un code de couleurs pour les fils des câbles de communication et assurer la concordance des couleurs pour tout le réseau.

1.14 Désignation des conduits et des câbles

- .1 Attribuer un code de couleurs aux conduits aux câbles sous gaine métallique.
- .2 Appliquer des repères en couleur (peinture ou rubans de plastique) sur les câbles ou les conduits à tous les 15 m et aux points où ils pénètrent dans un mur, un plafond ou un plancher.
- .3 La bande de couleur de base doit avoir 25 mm de largeur et celle de la couleur complémentaire doit avoir 20 mm de largeur.

COULEUR	DÉSIGNATION
Jaune	Jusqu'à 250 V
Jaune/Verte	Jusqu'à 600 V
Verte	Téléphone
Rouge	Alarme incendie
Vert/Bleue	Système informatisé
Rouge/Jaune	Autres systèmes de sécurité

1.15 Terminaison de la filerie

- .1 Les serre-fils, bornes et vis servant à la connexion des fils doivent convenir à des conducteurs en cuivre ou en aluminium.

1.16 Plaques du fabricant et étiquettes de l'ACNOR

- .1 Les plaques du fabricant et les étiquettes de l'ACNOR doivent être bien visibles et lisibles une fois l'équipement installé.

1.17 Écriteaux avertisseurs

- .1 Fournir des écriteaux avertisseurs selon les prescriptions ou selon les exigences de l'organisme d'inspection compétent.
- .2 Utiliser des écriteaux aux dimensions minimales de 175 mm x 250 mm.

260500 – Prescriptions générales**1.18 Diagrammes de réseaux électriques**

- .1 Fournir des diagrammes unifilaires encadrés sous verre aux endroits indiqués comme suit :
 - .1 Dans la salle principale des installations électriques; pour le réseau de distribution électrique.
- .2 Fournir un diagramme des circuits d'alarme incendie en canalisation verticale, indiquant le plan et l'aménagement de l'édifice, et le placer dans un cadre sous verre près du poste de commande et de l'annonceur d'alarme incendie.

1.19 Emplacement des sorties

- .1 Placer les sorties selon les indications.
- .2 Ne pas installer les sorties dos à dos dans un mur; laisser un dégagement horizontal d'au moins 150 mm entre les boîtes.
- .3 Modifier l'emplacement des sorties sans frais additionnels ni crédits, à la condition que le déplacement n'excède pas 3 m et que l'avis de modification soit donné avant l'installation.
- .4 Placer les interrupteurs d'éclairage près des portes du côté verrou.

1.20 Hauteurs de montage

- .1 Sauf indication ou prescription contraire, la hauteur de montage du matériel est donnée à compter de la surface du plancher fini jusqu'à l'axe des appareils.
- .2 Dans les cas où la hauteur de montage des appareils n'est pas indiquée, vérifier auprès des personnes compétentes avant l'installation.
- .3 Sauf indication contraire, installer l'équipement électrique à la hauteur indiquée ci-après :
 - .1 Commutateurs d'éclairage : 1 400 mm.
 - .2 Prises murales.
 - .1 En général 1 000 mm.
 - .2 Prise pour unité d'éclairage d'urgence : 2 280 mm.

1.21 Protection

- .1 Au cours des travaux de construction, protéger le matériel exposé et sous tension pour assurer la sécurité du personnel.
- .2 Enfermer et marquer les pièces sous tension par l'inscription Circuit sous tension 120 V (ou la tension appropriée), en français.
- .3 Pourvoir l'installation de portes provisoires pour fermer les salles contenant du matériel de distribution d'électricité. Garder ces portes verrouillées, sauf lorsqu'un électricien en assure la surveillance directe.

1.22 Installation des conduits et des câbles

- .1 Pourvoir les manchons partout où un conduit passe à travers un plancher de béton, une poutre en béton, un mur de maçonnerie, des cloisons, etc.

260500 – Prescriptions générales

- .2 Installer et coordonner les conduits et les manchons avant la coulée du béton.
- .3 La longueur des manchons est déterminée de la façon suivante :
 - .1 Les manchons se terminent à l'affleurement des murs, des cloisons et des plafonds.
 - .2 Les manchons installés dans les planchers excèdent le plancher fini de 6 m, à l'exception des pièces ayant des drains de plancher où les manchons excèdent de 50 mm.
- .4 Pour les manchons traversant le béton, utiliser du tuyau en acier de la série 40, de diamètre permettant le passage du conduit.
- .5 Passer les conduits ou les câbles traversant un mur de fondation dans un manchon avec joint étanche.

1.23 Ignifugation

- .1 Lorsque les câbles ou les conduits traversent des planchers et des murs coupe-feu, bourrer d'étoupe de fibre de verre l'espace entre les fils et le manchon et sceller à l'aide d'un produit de calfeutrage conforme à la norme ONGC 19-GP-9Ma.
- .2 Lorsque des luminaires sont indiqués pour montage encastré, recouvrir le boîtier avec les matériaux appropriés de façon à conserver l'ignifugation des plafonds.

1.24 Essais

- .1 Faire les essais suivants et en acquitter les frais :
 - .1 Le réseau de distribution de la tension, des charges et de la mise à la terre.
 - .2 Les circuits de dérivation provenant des tableaux de distribution.
 - .3 Le système d'éclairage et son dispositif de commande.
 - .4 Les moteurs, les appareils de chauffage et le matériel de commande connexe y compris le fonctionnement séquentiel des divers systèmes le cas échéant.
- .2 Fournir un certificat ou une lettre des fabricants confirmant que chaque réseau de l'ensemble de l'installation a été mis en place selon leurs directives.
- .3 Effectuer les essais en présence du représentant du propriétaire.
- .4 Fournir les appareils, les compteurs, l'équipement et le personnel requis pour l'exécution des essais au cours des travaux et à leur parachèvement.
- .5 Remettre les résultats des essais.

1.25 Essais de résistance de l'isolant

- .1 Mesurer la valeur diélectrique des circuits, des câbles d'alimentation et de l'équipement d'une tension maximale de 350 V, à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V.
- .2 Mesurer la valeur diélectrique des circuits, des câbles d'alimentation et de l'équipement d'une tension maximale de 600 V à l'aide d'un mégohmmètre de 1 000 V.

260500 – Prescriptions générales**1.26 Coordination des dispositifs de protection**

- .1 S'assurer que les dispositifs de protection des circuits, tels les déclencheurs à surintensité, les relais et les fusibles installés sont conformes aux capacités voulues et réglés aux valeurs requises, selon les indications.

1.27 Équilibrage des charges

- .1 Mesurer les tensions des phases sous charge et régler les prises des transformateurs pour que la tension obtenue soit à 2 % près de la tension nominale de l'équipement.
- .2 À l'achèvement des travaux, remettre un rapport indiquant les courants de régime sous charge normale relevés du centre de distribution. Préciser l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment de la vérification.

1.28 Nettoyage

- .1 Effectuer le nettoyage final.
- .2 Au moment du nettoyage final, nettoyer les réflecteurs, les diffuseurs, les globes et autres articles d'éclairage qui ont été exposés aux poussières et saletés produites au cours des travaux de construction.
- .3 Vidanger les panneaux de dérivation et de distribution, boîtes de raccord et panneaux de contrôle de tous rebuts n'y ayant pas leur place.

1.29 Services temporaires

- .1 Tous les travaux temporaires nécessaires, pour permettre de réaliser les nouveaux travaux décrits aux plans et devis, doivent être inclus dans le coût total de la soumission de l'entrepreneur même s'ils ne sont pas décrits ou montrés aux présents plans et devis.

1.30 Entrepreneurs québécois

- .1 Seules sont considérées aux fins de l'attribution du contrat les soumissions des entrepreneurs ayant un établissement au Québec ou lorsqu'un accord intergouvernemental est applicable, au Québec ou dans une province ou un territoire visé par cet accord et détenant, le cas échéant, la licence requise en vertu de la Loi sur le bâtiment (L.R.Q. c. B-1.1).

1.31 Documents à fournir

- .1 Avant le début des travaux
 - .1 Trois copies ou une copie électronique de tous les dessins d'atelier requis pour approbation par l'ingénieur. Aucune commande ne doit être faite avant d'avoir reçu l'approbation de l'ingénieur. Une liste non limitative est présentée ci-dessous :
 - .1 Compteur, embase ou armoire de mesurage.
 - .2 Disjoncteurs montés sous coffret.
 - .3 Sectionneurs à fusibles et sans fusibles.
 - .4 Fusibles et disjoncteurs montés sans coffret.

260500 – Prescriptions générales

- .5 Caniveau de répartition.
 - .6 Panneaux de distribution et de dérivation.
 - .7 Démarreurs et contacteurs.
 - .8 Plinthes, aérothermes, aéroconvecteurs électriques.
 - .9 Luminaires et fûts d'éclairage extérieur.
 - .10 Luminaires d'éclairage intérieur.
 - .11 Unité d'éclairage d'urgence et indications lumineuses.
 - .12 Commutateurs et gradateurs d'éclairage intérieur.
 - .13 Boîtes spéciales pour prises de courant.
 - .14 Thermostats et relais.
 - .15 Système d'alarme incendie.
 - .16 Système de contrôle (panneau d'automate).
 - .17 Plaques signalétiques.
 - .18 Grillage de protection.
 - .19 Prises de courant et interrupteurs d'éclairage.
 - .2 Tout autre document ou renseignements jugés pertinents à la bonne exécution des travaux spécifiés.
- .2 Avant l'acceptation finale
- .1 Deux copies des dessins « tel que construit » sur lesquelles doivent être clairement indiqués, à l'aide d'un crayon rouge, les modifications et/ou changements survenus aux ouvrages au cours des travaux. Y apposer la mention Certifié « tel que construit » et la signature du responsable des travaux. Remettre une copie à l'ingénieur.
 - .2 Six exemplaires d'un manuel complet d'entretien et d'opération pour chacun des systèmes et/ou équipements d'envergure.
 - .3 Toute attestation officielle requise relativement à la bonne installation et opération de certains systèmes et/ou équipements importants.
 - .4 Copie du certificat d'acceptation provenant du RBQ, du ministère du Travail et de la main-d'œuvre du Québec.
 - .5 Tous les autres documents jugés pertinents par l'ingénieur, l'architecte ou le propriétaire.

1.32 Garantie

- .1 La garantie pour chacun des systèmes et appareils installés (matériel et main-d'œuvre) doit être d'une durée de un an à compter de la date d'acceptation finale des travaux.
- .2 Cette garantie doit inclure aussi les frais de déplacement et de séjour nécessaires pour en assurer le respect.
- .3 L'entrepreneur n'est pas dégagé pour autant de sa responsabilité à l'égard des appareils, systèmes et/ou équipements portant une garantie d'une durée plus longue qu'un an (ex. : éclairage d'urgence).

260500 – Prescriptions générales**1.33 Codes et règlements**

- .1 Il est de la responsabilité de l'entrepreneur de vérifier auprès des autorités compétentes que ses choix de matériaux et systèmes répondent aux exigences des codes et règlements en vigueur. De plus, il doit fournir et installer tous les autres éléments nécessaires et pertinents à cette section de façon à livrer un ouvrage fonctionnel et complet en lui-même, même si ces éléments ne sont pas directement spécifiés aux plans et devis.

1.34 Généralités

- .1 Toutes les clauses des conditions générales et particulières du contrat s'appliquent au présent ouvrage.

1.35 Produits acceptables

- .1 Signifie que l'article indiqué et identifié par un numéro de catalogue répond entièrement aux exigences du rendement de qualité du matériel et d'exécution.

1.36 Coopération des entrepreneurs

- .1 Chaque corps de métier est tenu de se familiariser avec les ouvrages des autres corps de métier et de coopérer avec ces derniers à l'agencement et à l'installation de leurs propres ouvrages, de façon à faciliter la marche des travaux pris comme un tout et éviter de se nuire ou de se retarder mutuellement. Aucun changement aux ouvrages ni aucune modification à la marche des travaux des corps de métier des ouvrages électriques qui peuvent être requis en vue d'assurer cette coordination ne sont considérés comme donnant droit à une réclamation de paiement additionnel.

1.37 Application de la garantie

- .1 L'entrepreneur doit garantir le bon fonctionnement de tout l'ouvrage et de toute l'installation se rapportant au présent contrat et il doit remplacer immédiatement, à ses frais, toute partie qui est trouvée défectueuse dans la période de 12 mois qui suivront l'acceptation définitive de l'entreprise signée par l'ingénieur, le représentant du propriétaire pour la surveillance des travaux, pourvu toujours que cette défectuosité ne soit pas due ni à un mauvais usage, ni à l'usure ordinaire.
- .2 Aucun certificat, paiement, utilisation entière ou partielle de l'installation par l'ingénieur représentant le propriétaire n'est considéré comme acceptation d'ouvrage ou de matériaux défectueux. L'entrepreneur doit remettre en bon état immédiatement tout ouvrage imparfait et remplacer les matériaux défectueux sans frais additionnels pour le propriétaire. Il doit remédier aussi aux conséquences qui découlent de ces ouvrages ou matériaux défectueux dans la période des 12 mois qui suivront l'acceptation définitive de tous les travaux.
- .3 Cette garantie générale ne doit pas dispenser d'aucune des garanties spécifiées pour toute autre période plus longue ou spécifiée autrement dans les conditions générales ou particulières du contrat.

260500 – Prescriptions générales**1.38 Dessins et devis**

- .1 Les dessins des ouvrages électriques n'indiquant pas tous les détails de la construction et tous les renseignements fondés sur les mesures exactes de l'édifice doivent être pris sur les dimensions en chiffres des dessins civils et structures et à l'édifice même.
- .2 L'entrepreneur doit effectuer sans frais supplémentaires tous les changements ou allonges de courses requis en raison de l'état de la structure. Les conduits et les appareils peuvent être changés de place par l'ingénieur représentant le propriétaire, sans frais, pourvu qu'ils le soient avant d'être montés et sans nécessiter d'autres matériaux.
- .3 Au cours de l'exécution des travaux et avant d'installer les appareils, les garnitures et le matériel qui pourraient nuire à la disposition intérieure et à l'usage de l'édifice, l'entrepreneur doit consulter l'ingénieur représentant le propriétaire et obtenir des dessins de détails ou des instructions au sujet de la position exacte de ce matériel.
- .4 Les dessins indiquent d'une façon générale la position et la course que doivent suivre les tuyaux, conduits, etc., posés en vertu du présent contrat. Quand les tuyaux ou conduits requis ne sont pas indiqués sur les dessins ou qu'ils le sont seulement sous forme de diagramme, ils doivent être posés de façon à conserver la hauteur libre maximale et à entraver le moins possible l'utilisation des pièces dans lesquelles ils passent.
- .5 Partout où les dessins indiquent un espace libre réservé à un appareil qui est installé plus tard, l'entrepreneur doit le conserver, monter les conduits et effectuer les autres travaux relatifs au présent contrat de façon que les appareils qui sont posés plus tard puissent être raccordés. Il doit s'entendre avec le représentant de l'ingénieur sur le chantier à cette fin lorsque la chose est nécessaire.
- .6 Les devis ne spécifient pas ou les dessins n'indiquent pas nécessairement tous les matériaux et les équipements requis. Cependant, il est entendu que l'entrepreneur s'engage à fournir et à poser tous les matériaux et équipements indispensables, ceci afin que le travail soit complet et conforme à toutes les exigences du métier ainsi que pour répondre à l'intention véritable des plans et devis. Ces matériaux ou ouvrages doivent être fournis et exécutés par l'entrepreneur sans rémunération additionnelle.

1.39 Autres dessins

- .1 L'ingénieur peut, aux fins de clarification seulement, fournir à l'entrepreneur des dessins supplémentaires pour assurer une bonne exécution des travaux. Ces dessins ont la même signification et la même portée que s'ils figuraient avec les dessins mentionnés dans les documents contractuels.

1.40 Examen des travaux

- .1 Avant de soumissionner, chaque corps de métier doit examiner l'emplacement et étudier les conditions locales qui influent sur les travaux du présent contrat; il doit étudier avec soin les dessins de structure et les dessins architecturaux et s'assurer que les travaux du présent contrat peuvent être exécutés d'une façon satisfaisante sans changement à l'édifice, comme la chose est indiquée sur les dessins; il doit examiner l'ouvrage des autres corps de métier et signaler tout de suite tout défaut

260500 – Prescriptions générales

ou tout obstacle à l'exécution des travaux du présent corps de métier ou influant sur la garantie exigée.

- .2 Aucune indemnité supplémentaire ne lui est accordée plus tard pour les conséquences de sa négligence à effectuer cet examen.

1.41 Matériel : particularités et mise en place

- .1 Toute pièce d'équipement montée sur un socle doit reposer sur une dalle de 100 mm de hauteur, ou la hauteur indiquée sur les dessins, à bords biseautés, facilitant le nettoyage et débordant d'au moins 50 mm tout autour des appareils. La fourniture et l'installation des dalles doivent être conformes à la division 03 et la surveillance des travaux, effectuée par le présent entrepreneur.
- .2 Les rives des pièces d'équipement ainsi que celles des plaques de plancher et de plafonds doivent être parallèles aux murs du bâtiment lorsque la chose est possible.
- .3 Fournir et monter tout l'ouvrage de structure spécial requis pour l'installation des transformateurs, moteurs et autres appareils. Construire aussi les fondations en béton ou autres requises pour supporter ces appareils.

1.42 Responsabilité pendant la mise à l'essai temporaire

- .1 Obtenir la permission écrite de mettre en marche et à l'essai les installations et les appareils permanents avant leur acceptation par l'ingénieur.
- .2 L'ingénieur représentant le propriétaire peut utiliser les installations et les appareils aux fins des essais avant de les avoir acceptés. Fournir la main-d'œuvre, le matériel et les instruments nécessaires aux essais.
- .3 Ces essais ne sont pas interprétés comme une preuve que l'ingénieur représentant le propriétaire accepte une partie quelconque de l'ouvrage et il est défendu et convenu qu'aucune réclamation en dommages n'est présentée à l'égard d'accidents ou de ruptures des parties de l'ouvrage ainsi utilisée, que la cause soit due au manque de résistance ou d'exactitude des parties composantes, à des matériaux défectueux ou à une malfaçon quelconque.
- .4 Empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des installations et des appareils pendant la mise à l'essai.

1.43 Accessibilité

- .1 Toute l'installation doit être effectuée de façon qu'elle soit facilement accessible pour le fonctionnement, l'entretien et les réparations. Si c'est nécessaire pour répondre à cette exigence, fournir toutes les portes ou tous panneaux d'accès de grandeur convenable.

1.44 Dessins pour les archives

- .1 Les corps de métier des ouvrages électriques doivent marquer clairement, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, tous les changements et dérogations à leurs exigences et à leur course indiquées sur les documents du contrat, sur les jeux distincts de photocopies blanches. Demander à l'ingénieur des photocopies au début des travaux. Apporter une attention toute particulière au calcul exact des

260500 – Prescriptions générales

dimensions des endroits où passent tous les conduits enfouis à l'extérieur et tous les conduits dissimulés et cachés à l'intérieur de l'édifice.

- .2 Ces photocopies doivent donner tous les renseignements requis à l'égard des changements apportés aux tracés initiaux et indiquer la position de toute l'installation. Ces photocopies blanches doivent porter toutes les indications nécessaires et doivent être remises au représentant de l'ingénieur au début de l'inspection définitive de l'ouvrage.

1.45 Responsabilité

- .1 Chaque corps de métier doit assumer toute la responsabilité relative à la disposition de son propre ouvrage et à tout dommage causé au propriétaire ou autres sous-traitants par suite d'une mauvaise exécution de ses travaux ou d'un montage au mauvais endroit.
- .2 Chaque corps de métier est aussi chargé d'assurer que son ouvrage est effectué promptement avant la coulée du béton ou l'exécution d'autres travaux semblables. Il doit fournir les manchons requis et les poser. S'il est nécessaire de couper ou de réparer l'ouvrage parachevé ou non, l'entrepreneur doit employer à ses propres frais les corps de métier en cause pour effectuer les percées ou les réparations. Un tracé de l'ouvrage doit être soumis à l'approbation de l'ingénieur avant le commencement des travaux.
- .3 Tous les travaux doivent être exécutés avec le plus grand soin et selon les règles de l'art, en conformité avec les plans et devis des exigences des autorités de l'endroit et des règlements du Code d'électricité, dernière révision. Lorsque les exigences sont contradictoires, l'entrepreneur doit mettre ses matériaux en œuvre en conformité des règlements les plus stricts.
- .4 Étant donné que les règlements susmentionnés sont considérés par le propriétaire comme étant des normes minimales, ils doivent être normalement dépassés.
- .5 Lorsque le matériel fourni doit être encastré dans les ouvrages d'autres corps de métier comme ceux de la maçonnerie, de la charpente, du plâtrage, etc., le corps de métier qui le fournit doit indiquer où le placer ou donner les mesures requises.
- .6 Toutes les boîtes et conduits qui doivent être dissimulés sont placés avec soin et près de la structure de l'édifice afin que le triangle nécessaire soit réduit aux plus petites portions possibles. Toutes les boîtes, conduits ou autres ouvrages qui, de l'avis de l'ingénieur représentant le propriétaire ne sont pas posés en conformité des exigences du devis et selon les règles de l'art, doivent être enlevés et remplacés sans frais pour le propriétaire.
- .7 L'excavation et le remplissage nécessaires à la bonne exécution des travaux décrits au présent chapitre doivent être effectués par le corps de métier de l'excavation conformément aux exigences du corps de métier des ouvrages électriques qui en a besoin.
- .8 L'entrepreneur doit protéger son propre ouvrage, fini ou non, et celui des autres sous-traitants contre tout dommage résultant de l'exécution de son ouvrage. Il doit recouvrir, au besoin, les parquets et les autres ouvrages de toiles à bêche ou de toute autre protection nécessaire exigée par l'ingénieur représentant le propriétaire sans frais pour le propriétaire.

260500 – Prescriptions générales

- .9 Il doit réparer, sans frais et à la satisfaction de l'ingénieur représentant le propriétaire ou de l'architecte, tous les dommages aux surfaces de plancher ou autres parties de l'édifice résultant de l'exécution de son ouvrage.
- .10 L'entrepreneur doit porter la responsabilité de l'état de tous les matériaux et de tout le matériel en vertu du présent contrat et voir à les protéger comme la chose est nécessaire. Il est responsable de la protection, de l'entretien et du rendement de l'ouvrage et des appareils exigés par le présent devis jusqu'à ce que l'édifice soit terminé et accepté.
- .11 Nous ne devons employer que des ouvriers absolument compétents pour exécuter chaque phase particulière des travaux de la présente entreprise.
- .12 Lorsque l'ouvrage est terminé, tous les outils et les matériaux de surplus et de rebut doivent être enlevés des lieux, et l'emplacement et l'ouvrage doivent être laissés en parfait état de propreté.

1.46 Intrégration de l'équipement au bâtiment

- .1 Pour demande de paiement, seuls sont considérés les matériaux et équipements mis en place et intégrés au bâtiment de façon permanente et définitive.
- .2 Ne sont pas considérés les matériaux et équipements livrés au chantier, mais non intégrés au bâtiment.

1.47 Soumissions

- .1 Chaque spécialité du présent devis peut faire l'objet d'un prix séparé lors de la présentation des soumissions. Toute soumission reçue dérogeant à cette clause peut être refusée.

Partie 2 PRODUITS

Sans objet.

Partie 3 EXÉCUTION

Sans objet.

FIN DE LA SECTION

ÉLECTRICITÉ

SECTION « 260501 »

DESCRIPTION DES TRAVAUX

260501 – Description des travaux

Partie 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	Contenu de la section	1
1.2	Description des travaux	2
Partie 2	PRODUITS	4
Partie 3	EXÉCUTION	4

260501 – Description des travaux**Partie 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 Contenu de la section**

- .1 Les travaux de la présente section portent sur les ouvrages électriques à effectuer pour la réfection complète du poste de pompage d'égouts.
- .2 L'entrepreneur doit fournir la main-d'œuvre, les appareils, les câbles, les conducteurs et les conduits électriques, la documentation, l'équipement, la machinerie, l'échafaudage, les supports, les services, les appareils d'essais, les matériaux et tous les accessoires nécessaires pour la fabrication, la fourniture, la livraison, l'entreposage, l'installation, les raccordements, les essais, la mise en route et la garantie de l'équipement et des matériaux pour les ouvrages décrits à la présente section.
- .3 L'entrepreneur doit remettre au propriétaire, à la fin du chantier, les copies approuvées du manuel d'entretien, toutes les pièces de rechange spécifiées et avoir donné les cours de formation des systèmes, tel que décrit à la section 26 05 00 - Prescriptions générales.
- .4 Les travaux décrits ci-dessous ne sont pas limitatifs. Les travaux sont définis plus spécifiquement dans les documents et les dessins. Il est entendu que tous les dispositifs ou accessoires nécessaires pour une installation complète doivent être fournis et installés même s'ils ne sont pas spécifiquement décrits.
- .5 Coordonner avec le propriétaire les périodes de temps pendant lesquelles les travaux pourront être exécutés.
- .6 L'entrepreneur doit examiner les documents contractuels, le site des travaux et se renseigner en détail sur toutes les conditions et limitations existantes. Le devis et les dessins doivent être soigneusement étudiés. Les conditions et termes contenus dans le présent document doivent être respectés scrupuleusement. L'entrepreneur est censé connaître les difficultés et les exigences des travaux à exécuter, aussi, en aucun cas, il n'est accepté de réclamation de sa part, si par négligence il ne respecte pas les conditions demandées.
- .7 Dans le devis, sur un dessin ou sur un croquis, la pose d'une dérivation inclut, entre autres, les activités suivantes : la fourniture et l'installation de la source à la charge d'un dispositif de protection contre les surintensités adéquatement calibrées (disjoncteurs, interrupteurs à fusibles, etc.), du ou des câbles, conduits avec conducteurs et les raccordements à la source.
- .8 Dans le devis ou sur un dessin ou sur un croquis, le mot - installer - inclut, entre autres, les activités suivantes : la manutention, la pose de l'équipement ou système visé, la pose d'une dérivation, les ajustements, les raccordements électriques à la charge, les retouches de la finition, les interconnexions (conduits, câbles et raccordements aux deux extrémités) avec les autres équipements et l'identification du dispositif ou système visé. Tous les frais pour la main-d'œuvre, les essais, l'assistance technique à la mise en service, le matériel, les accessoires, les outils, les équipements de levage, le tirage et le transport sont à inclure dans les activités mentionnées précédemment.

260501 – Description des travaux

- .9 Dans le devis, sur un dessin ou sur un croquis, le mot - fournir - signifie que l'équipement ou le système visé fait partie du contrat de l'entrepreneur en électricité et est libre de toutes charges envers le ou les fournisseurs et transporteurs à la livraison à son site d'installation, que toutes les taxes ont été payées et assujetties à une garantie écrite conforme aux exigences de cette section ou des autres sections le cas échéant, est livré neuf à son site d'installation et n'est pas endommagé (le cas échéant, l'entrepreneur doit, à ses frais, remettre l'équipement dans son état d'origine).
- .10 Tous les frais pour la main-d'œuvre et les équipements requis incluant le matériel de transport, le levage, l'échafaudage et les petits outils sont inclus dans les activités mentionnées précédemment. L'entrepreneur en électricité doit prendre soin d'aviser l'entrepreneur général de ses besoins particuliers en matériel et main-d'œuvre requis dans les activités mentionnées précédemment lorsque cela n'est pas sous sa responsabilité.
- .11 Dans le devis ou sur un dessin ou sur un croquis, le mot - démanteler - signifie que l'entrepreneur doit enlever l'équipement ou le système visé incluant les attaches, les supports et la dérivation (ou l'artère si cela est applicable) jusqu'à et incluant son premier dispositif de protection contre les surintensités.
- .12 Dans le cas d'une entrée électrique, les conducteurs de branchement, les mâts et autres accessoires font partie des appareillages à démanteler.
- .13 L'entrepreneur doit également fournir et installer les accessoires et matériaux requis pour obturer les ouvertures dans les appareillages électriques qui résultent du démantèlement, rétablir la continuité des circuits ou réseau affecté par le démantèlement, mettre à jour le système d'identification (plaquettes, Lamicoïd, cartes des circuits, etc.) des équipements ou système affectés par le démantèlement.
- .14 Toutes autres exigences de la présente section font partie intégrante de la signification du mot - démanteler - lorsque cette section est incluse au devis.
- .15 Dans le devis ou sur un dessin ou sur un croquis, le mot - raccorder - a la même signification que le mot - installer - sauf que la pose de l'appareillage et les retouches de la finition sont exclues.

1.2 Description des travaux

- .1 L'entrepreneur a à sa charge tous les travaux relatifs au lot d'électricité couvrant l'ouvrage électrique selon les indications et doit fournir, installer et raccorder, notamment :

Pour le poste de traitement :

- .1 L'entrée électrique, 120/240 V, incluant les câbles souterrains jusqu'au transfo sur poteau H.Q comme il est indiqué sur les dessins.
- .2 Toutes les demandes de raccordements et coordinations avec le distributeur électrique et le distributeur télécom sont sous la responsabilité de l'entrepreneur.
- .3 La fourniture, l'installation et le raccordement des équipements électriques de distribution du bâtiment comprenant principalement :
- .1 Une distribution électrique principale à 120/240 V-1 phase incluant des démarreurs intelligents.

260501 – Description des travaux

- .2 Un disjoncteur de 600A, 120/240V, 1 phase, 3 fils, de type LSIG électronique cadennassable.
- .3 Un voltmètre sur l'entrée électrique et détection de phase.
- .4 Un centre de distribution 120/240 V.
- .5 Des interrupteurs de sécurité et une armoire de mesurage Hydro-Québec.
- .4 La fourniture, l'installation et le raccordement d'un système de MALT complet 2 tiges.
- .5 La fourniture, l'installation et le raccordement d'un système de détecteurs d'incendie. Raccorder le signal de détection au panneau de contrôle d'alarme incendie.
- .6 L'installation et le raccordement (comme recommandé par le fabricant et l'utilisateur) de trois démarreurs pour le contrôle des nouvelles pompes fournies par mécanique
- .7 La fourniture, l'installation et le raccordement d'un démarreur pour chaque unité de ventilation.
- .8 La fourniture, l'installation et le raccordement des systèmes d'éclairage intérieurs et extérieurs.
- .9 La fourniture, l'installation et le raccordement du système d'indication de sortie et éclairage d'urgence intégré.
- .10 La fourniture, l'installation et le raccordement du système de chauffage et des équipements électriques nécessaires à l'alimentation de la ventilation.
 - .1 L'entrepreneur doit raccorder et mettre en opération tous les équipements de ventilation incluant les volets d'entrée d'air en concordance avec l'entrepreneur en contrôle.
- .11 L'entrepreneur doit fournir l'étude de court-circuit, coordination, ainsi que l'étude « arc-flash » de la distribution électrique complète du bâtiment, dans le but d'être approuvée, avant d'entreprendre les travaux de construction.
- .12 Tout le câblage, sauf exception explicite, est sous conduit rigide en acier galvanisé.

Pour les puits :

- .1 La ligne d'alimentation électrique 14,4 kV des puits de pompage, incluant poteaux, lignes électrique et téléphonique, installation des poteaux, agréages des poteaux, installation de ligne 14,4 kV et raccords avec les distributeurs électriques, installation de ligne téléphonique et raccords avec les services du distributeur.
- .2 Toutes les demandes de raccordements et coordinations avec le distributeur électrique et le distributeur télécom sont sous la responsabilité de l'entrepreneur.
- .3 L'entrée électrique, 120/240 V, située dans un cabinet à l'extérieur près des puits.

260501 – Description des travaux

- .4 La fourniture, l'installation et le raccordement des équipements électriques de distribution comprenant principalement :
 - .1 Une distribution électrique principale à 120/240 V-1 phase et une boîte de répartition.
Un disjoncteur de 150A, 120/240V, 1 phase, 3 fils, de type LSIG électronique cadenassable.
 - .2 Un voltmètre sur l'entrée électrique et détection de phase.
 - .3 Un interrupteur double voie 200 A pour le transfert de la source entre HQ et une prise dédiée à une génératrice portable.
 - .4 Des interrupteurs de sécurité et une armoire de mesurage Hydro-Québec.
 - .5 Un panneau de distribution à 120/240 V.
 - .6 Prises et éclairage à l'intérieur du cabinet.
 - .5 La fourniture, l'installation et le raccordement d'un système de MALT complet deux tiges.
 - .6 L'installation et le raccordement (comme recommandé par le fabricant et l'utilisateur) de deux démarreurs pour le contrôle des nouvelles pompes fournies par Mécanique.
 - .7 L'entrepreneur doit fournir l'étude de court-circuit, coordination, ainsi que l'étude « arc-flash » de la distribution électrique complète du bâtiment, dans le but d'être approuvée, avant d'entreprendre les travaux de construction.
 - .8 Tout le câblage, sauf exception explicite, est sous conduit rigide en acier galvanisé.
-
- .2 Travaux exécutés par d'autres divisions que la division Électricité.
 - .1 Excavation et remblayage pour l'enfouissement des conduits et câbles.
 - .3 Matériel fourni par le propriétaire.
 - .1 Ne s'applique pas.
 - .4 Les travaux d'électricité doivent être exécutés conformément à la division Électricité.

Partie 2 PRODUITS
Sans objet.

Partie 3 EXÉCUTION
Sans objet.

FIN DE LA SECTION

260520 – Connecteurs pour câbles et boîtes 0-1000 V

ÉLECTRICITÉ

SECTION « 260520 »

CONNECTEURS POUR CÂBLES ET BOÎTES 0-1000 V

260520 – Connecteurs pour câbles et boîtes 0-1000 V

Partie 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	Contenu de la section	1
1.2	Références	1
Partie 2	PRODUITS	1
2.1	Matériels	1
Partie 3	EXÉCUTION	2
3.1	Installation.....	2

260520 – Connecteurs pour câbles et boîtes 0-1000 V**Partie 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 Contenu de la section**

- .1 Connecteurs pour câbles et boîtes, matériaux et matériels connexes, ainsi que leur installation.

1.2 Références

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA internationale.
 - .1 CAN/CSA-C22.2 n° 18, édition en vigueur, Boîtes de sortie, boîtes pour conduits, raccords et accessoires.
 - .2 CSA C22.2 n° 65, édition en vigueur, Connecteurs de fils.
- .2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEEC).
 - .1 EEMAC 1Y-2 (version en vigueur), Connecteurs pour bornes de traversée et adaptateurs en aluminium (intensité nominale 1 200 A).
- .3 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).

Partie 2 PRODUITS**2.1 Matériels**

- .1 Connecteurs à pression pour câbles, conformes à la norme CSA C22.2 n° 65, à éléments porteurs de courant en cuivre et en aluminium, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre et aluminium, selon les exigences.
- .2 Connecteurs d'épissage pour appareils d'éclairage conformes à la norme CSA C22.2 n° 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre de grosseur 10 AWG ou moins.
- .3 Connecteurs pour bornes de traversée conformes à la norme EEMAC 1Y-2 et aux normes NEMA pertinentes et constitués des éléments suivants :
 - .1 Corps de connecteur et bride de serrage pour conducteur toronné, barre en cuivre et en aluminium.
 - .2 Bride de serrage pour conducteur toronné et barre en cuivre.
 - .3 Boulons de brides de serrage.
 - .4 Boulons pour conducteur et barre en cuivre.
 - .5 Boulons pour conducteur en aluminium.
 - .6 Calibre approprié aux conducteurs et barres, selon les indications.
- .4 Brides de serrage ou connecteurs pour câbles armés et conduits flexibles, selon les besoins, conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 n° 18.

260520 – Connecteurs pour câbles et boîtes 0-1000 V**Partie 3 EXÉCUTION****3.1 Installation**

- .1 Dénuder soigneusement l'extrémité des conducteurs puis selon le cas :
 - .1 Appliquer une couche de pâte à joint à base de zinc sur les épissures des câbles en aluminium avant de poser les connecteurs.
 - .2 Installer les connecteurs à pression et serrer les vis au moyen d'un outil de compression recommandé par le fabricant. L'installation doit être conforme aux essais de serrage exécutés conformément à la norme CSA C22.2 n° 65.
 - .3 Poser les connecteurs pour appareils d'éclairage et les serrer. Remettre en place le capuchon isolant.
 - .4 Poser les connecteurs pour bornes de traversée conformément à la norme EEMAC 1Y-2 et aux normes NEMA pertinentes.

FIN DE LA SECTION

260521 – Fils et câbles (0-1000 V)

ÉLECTRICITÉ

SECTION « 260521 »

FILS ET CÂBLES (0-1000 V)

260521 – Fils et câbles (0-1000 V)

Partie 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	Section connexe	1
1.2	Références	1
1.3	Fiches techniques	1
Partie 2	PRODUITS	1
2.1	Filerie du bâtiment	1
2.2	Câbles Teck 90	1
2.3	Câbles armés	2
2.4	Câbles de commande	2
2.5	Câbles d'alarme incendie	2
2.6	Couleurs des conducteurs	2
Partie 3	EXÉCUTION	2
3.1	Installation de la filerie du bâtiment	2
3.2	Installation des câbles armés	3
3.3	Installation des câbles de commande	3

260521 – Fils et câbles (0-1000 V)

- Partie 1 GÉNÉRALITÉS**
- 1.1 Section connexe**
- .1 Section 26 05 20 - Connecteurs pour câbles et boîtes 0-1000 V.
- 1.2 Références**
- .1 CSA C22.2 n° 0.3, édition en vigueur, Méthodes d'essai des fils et câbles électriques.
- 1.3 Fiches techniques**
- .1 Soumettre les fiches techniques requises, conformément aux Clauses générales Tome I.
- Partie 2 PRODUITS**
- 2.1 Filerie du bâtiment**
- .1 Conducteurs : torsadés s'ils sont de grosseur 10 AWG et plus; grosseur minimale : 12 AWG.
- .2 Conducteurs en cuivre ou en aluminium : de grosseur selon les indications, sous isolant en polyéthylène thermdurcissable réticulé chimiquement, conçu pour une tension de 600 V (charge à 120/240 V) et 1 000 V (conducteur de calibre n° 8 AWG et supérieur) et du type RW90 (intérieur) et RWU90 (extérieur).
- 2.2 Câbles Teck 90**
- .1 Câbles : conformes à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Conducteurs
- .1 Conducteur de mise à la terre : selon les indications.
- .2 Conducteurs d'alimentation : selon les indications, de la grosseur indiquée.
- .3 Isolant
- .1 Caoutchouc éthylène-propylène (EP).
- .2 Polyéthylène réticulé (XLPE).
- .3 Tension nominale : 600V.
- .4 Gaine : polychlorure de vinyle.
- .5 Armure métallique : feuillard d'acier galvanisé.
- .6 Enveloppe extérieure : en polychlorure de vinyle thermoplastique.

260521 – Fils et câbles (0-1000 V)

- .7 Fixations
 - .1 Brides de fixation à un trou, en acier pour câbles apparents de 50 mm ou moins. Brides de fixation à deux trous, en acier, pour câbles de plus de 50 mm.
 - .2 Supports en U pour groupes de deux ou de plusieurs câbles, placés à un diamètre d'entraxe.
 - .3 Tiges de suspension filetées : 6 mm \varnothing , pour supports en U.
- .8 Connecteurs
 - .1 Modèles approuvés et convenant aux câbles Teck.

2.3 Câbles armés

- .1 Conducteurs : isolés, en cuivre et en aluminium de grosseur selon les indications.
- .2 Armure métallique : feuillard d'aluminium.
- .3 Connecteurs selon le type de câble.

2.4 Câbles de commande

- .1 Câbles du type LVT : constitués de conducteurs en cuivre recuit, de grosseur selon les indications, sous isolant thermoplastique, avec gaine extérieure en matériau thermoplastique, conforme à la norme ACNOR C22.2 n° 35.
- .2 Câbles de commande à faible énergie, conçus pour une tension de 300 V : constitués de conducteurs en cuivre recuit massifs ou toronnés, de grosseur selon les indications, sous isolant en CPV du type TW90 en polyéthylène.

2.5 Câbles d'alarme incendie

- .1 Conducteurs : en cuivre, de calibre selon les indications, sous isolant en CPV-FT4 avec écran antistatique, recouverts d'une enveloppe rouge en CPV isolée 105 °C et approuvés ULC pour système d'alarme incendie.

2.6 Couleurs des conducteurs

- .1 Phase : rouge et noir.
- .2 Neutre : blanche.
- .3 Mise à la terre : verte.

Partie 3 EXÉCUTION**3.1 Installation de la filerie du bâtiment**

- .1 Poser la filerie et les câbles d'alarme incendie comme suit :
 - .1 Dans des conduits, conformément à la section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits.
 - .2 Dans des canalisations enfouies, conformément à la section 26 05 43.01 - Pose de câbles en tranchée et en conduits.

260521 – Fils et câbles (0-1000 V)**3.2 Installation des câbles armés**

- .1 Grouper les câbles partout où c'est possible, les utiliser seulement pour le branchement des luminaires qui sont encastrés (1 m maximum).
- .2 Terminer l'extrémité des câbles conformément à la section 26 05 20 - Connecteurs pour câbles et boîtes 0-1000 V.

3.3 Installation des câbles de commande

- .1 Poser les câbles de commande dans des conduits.
- .2 Mettre à la terre l'armure métallique des câbles de commande.

FIN DE LA SECTION

ÉLECTRICITÉ

SECTION « 260528 »

MISE À LA TERRE DU SECONDAIRE

260528 – Mise à la terre du secondaire

Partie 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	Section connexe	1
1.2	Références	1
Partie 2	PRODUITS	1
2.1	Matériel	1
Partie 3	EXÉCUTION	2
3.1	Installation - Généralités	2
3.2	Électrodes	2
3.3	Mise à la terre du réseau et des circuits	2
3.4	Mise à la terre de l'appareillage	3
3.5	Mise à la terre isolée (pour les équipements d'instrumentation)	3
3.6	Contrôle de la qualité sur place	3

260528 – Mise à la terre du secondaire**Partie 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 Section connexe**

- .1 Section 26 05 00 - Prescriptions générales.

1.2 Références

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
 - .1 ANSI/IEEE 837 (édition en vigueur), Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

Partie 2 PRODUITS**2.1 Matériel**

- .1 Colliers de mise à la terre : grandeur appropriée, pour raccorder les conducteurs à une conduite d'eau souterraine de bonne conductivité électrique.
- .2 Tiges-électrodes : en cuivre, de 19 mm ø sur 3 m de longueur.
- .3 Conducteurs de terre : cuivre nu, toronné étamé recuit, de grosseur indiquée ou telle que requise.
- .4 Conducteurs de terre sous isolant vert, de type RWU90 lorsque dans le sol ou endroits humides et de type RW90 dans les autres endroits.
- .5 Barres omnibus de terre : cuivre, dimensions selon les indications, avec supports isolants, fixations et connecteurs.
- .6 Accessoires anticorrosion nécessaires au système de mise à la terre, de types, dimensions et matériaux selon les indications, notamment :
 - .1 Embouts de mise à la terre et de liaisonnement.
 - .2 Brides de protection.
 - .3 Connecteurs boulonnés.
 - .4 Connecteurs à souder par aluminothermie.
 - .5 Cavaliers, tresses et barrettes de liaison.
 - .6 Connecteurs serre-fils.
 - .7 Barres de MALT en cuivre.
 - .8 Tout autre matériau requis ou montré aux dessins.

260528 – Mise à la terre du secondaire**Partie 3 EXÉCUTION****3.1 Installation - Généralités**

- .1 Installer un système complet, permanent et continu de mise à la terre, comprenant les électrodes, conducteurs, connecteurs et accessoires nécessaires. Lorsque sont utilisés des tubes électriques métalliques (type EMT), passer le conducteur de mise à la terre dans les tubes.
- .2 Poser les connecteurs selon les directives du fabricant.
- .3 Protéger contre les dommages les conducteurs de mise à la terre posés à découvert.
- .4 Réaliser par soudage aluminothermique les connexions enfouies, les connexions aux électrodes et les connexions à une conduite d'eau souterraine présentant une bonne conductivité.
- .5 Utiliser des connecteurs mécaniques pour faire les raccordements des appareils munis de bornes de terre.
- .6 Les joints soudés sont interdits.
- .7 Poser un fil de liaison sur les conduits flexibles, fixé avec soin sur l'extérieur du conduit et connecté à chaque bout à un embout de mise à la terre, une borne sans soudure, un serre-fil ou une vis avec rondelle Belleville.
- .8 Poser des tresses de liaison flexibles aux joints des barres blindées, lorsque le liaisonnement n'est pas assuré par le matériel lui-même.
- .9 Poser un conducteur de terre distinct pour chaque lampadaire d'éclairage extérieur.
- .10 Disposer les conducteurs de terre en forme radiale et acheminer tous les raccordements directement à un seul point commun de mise à la terre. Éviter les connexions en boucle.

3.2 Électrodes

- .1 Faire les connexions de mise à la terre sur les tiges de MALT (minimum de deux).
- .2 Poser les tiges d'électrodes et faire les raccordements de mise à la terre.
- .3 Relier entre elles les électrodes indépendantes.
- .4 Utiliser des conducteurs en cuivre de grosseur 2/0 AWG pour faire le raccordement aux électrodes.
- .5 Prendre des dispositions particulières pour installer les électrodes de manière à obtenir une valeur de résistance à la terre acceptable (référence : Code de l'électricité du Québec et IEEE) dans les terrains sablonneux ou rocailleux. Faire les raccordements selon les indications.

3.3 Mise à la terre du réseau et des circuits

- .1 Faire les raccordements de mise à la terre du réseau et des circuits au neutre du réseau 120/240 V.

260528 – Mise à la terre du secondaire**3.4 Mise à la terre de l'appareillage**

- .1 Faire les raccordements de mise à la terre prescrits, pour l'ensemble du matériel, notamment : appareils de branchement, transformateurs, appareillage de commutation, canalisations, bâtis de moteurs, démarreurs, tableaux de commande, charpente en acier, panneaux de distribution et réseau d'éclairage extérieur.

3.5 Mise à la terre isolée (pour les équipements d'instrumentation)

- .1 Faire le raccord de la mise à la terre isolée sur le triangle de MALT situé en dehors du bâtiment (tel que noté aux dessins). Les conducteurs de MALT isolée doivent être en cuivre isolé vert. Les bornes de MALT isolée sont de type vert/jaune. Les barres de MALT isolée sont en cuivre étamé montées sur des supports isolés.

3.6 Contrôle de la qualité sur place

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Prescriptions générales.
- .2 Vérifier la continuité et la résistance du réseau de mise à la terre selon des méthodes appropriées aux conditions locales, et approuvées par l'ingénieur et les autorités locales compétentes.
- .3 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.
- .4 Pendant les essais, débrancher l'indicateur de fuites à la terre.

FIN DE LA SECTION

ÉLECTRICITÉ

SECTION « 260529 »

SUPPORT ET SUSPENSIONS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

260529 – Support et suspensions pour installations électriques

Partie 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	Section connexe	1
Partie 2	PRODUITS	1
2.1	Supports profilés en U	1
Partie 3	EXÉCUTION	1
3.1	Installation.....	1

260529 – Support et suspensions pour installations électriques**Partie 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 Section connexe**

- .1 Toutes les sections 26.

Partie 2 PRODUITS**2.1 Supports profilés en U**

- .1 Supports profilés en U, 41 mm x 41 mm, 2,5 mm d'épaisseur, pour pose en saillie, pose suspendue, encastrement en plafonds et en murs en béton coulé.

Partie 3 EXÉCUTION**3.1 Installation**

- .1 Assujettir l'équipement aux surfaces creuses et/ou pleines en maçonnerie, en céramique et en plâtre, à l'aide d'ancrages ou de chevilles en nylon.
- .2 Assujettir l'équipement aux surfaces en béton coulé, à l'aide de chevilles à expansion.
- .3 Assujettir l'équipement aux murs creux en maçonnerie ou aux plafonds suspendus, à l'aide de boulons à ailettes.
- .4 Attacher l'équipement monté en saillie aux profilés en T de l'ossature des plafonds suspendus, à l'aide d'agrafes à torsion. Avant d'installer l'équipement prescrit, s'assurer que la suspension des profilés en T est suffisamment robuste pour en soutenir le poids.
- .5 Soutenir les conduits ou les câbles par des agrafes, des boulons à ressort et des serre-câbles conçus comme accessoires pour profilés en U.
- .6 Utiliser des feuillards pour assujettir les câbles ou conduits apparents à la charpente ou aux éléments de construction du bâtiment.
 - .1 Feuillards à un trou en acier pour fixer en saillie les conduits et câbles de 50 mm \varnothing ou moins.
 - .2 Feuillards à deux trous en acier pour fixer les conduits et câbles de plus de 50 mm \varnothing .
 - .3 Utiliser des brides de serrage pour fixer les conduits aux éléments de charpente apparents en acier.
- .7 Systèmes de supports suspendus :
 - .1 Supporter chaque câble ou conduit au moyen de tiges filetées de 6 mm \varnothing et d'agrafes à ressort.
 - .2 Supporter au moins deux câbles ou conduits sur des profilés en U soutenus par des tiges de suspension filetées de 6 mm \varnothing , lorsqu'il est impossible de les fixer directement à la charpente de la bâtisse.

260529 – Support et suspensions pour installations électriques

- .8 Pour monter en saillie deux conduits ou plus, utiliser des profilés en U. S'assurer de valider et de calculer les portées et les bons espacements entre les supports (minimum de 1,5 d'entraxe).
- .9 Poser des consoles, montures, crochets, brides de serrage et autres types de supports métalliques aux endroits indiqués et là où c'est nécessaire pour supporter les conduits et les câbles.
- .10 Assurer un support convenable pour les canalisations et les câbles posés verticalement, sans fixation murale, jusqu'à l'équipement.
- .11 Ne pas utiliser de fil de ligature ni de feuillard perforé pour supporter ou fixer les canalisations ou les câbles.
- .12 Ne pas utiliser comme support de conduits ou de câbles les supports et l'équipement installés pour d'autres corps de métiers, sauf si on a obtenu la permission de ces derniers et l'approbation de l'ingénieur.
- .13 Installer les attaches et les supports selon les besoins de chaque type d'équipement, de conduit et de câbles et selon les recommandations du fabricant.

FIN DE LA SECTION

ÉLECTRICITÉ

SECTION « 260531 »

ARMOIRES ET BOÎTES DE JONCTIONS, DE TIRAGE ET DE RÉPARTITION

260531 – Armoires et boîtes de jonctions, de tirage et de répartition

Partie 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	Dessins d'atelier et fiches techniques	1
Partie 2	PRODUITS	1
2.1	Boîtes de répartition.....	1
2.2	Boîtes de jonctions et de tirage	1
2.3	Armoires	1
Partie 3	EXÉCUTION	1
3.1	Pose des boîtes de répartition.....	1
3.2	Pose des boîtes de jonctions et de tirage et installation des armoires	1
3.3	Étiquettes d'identification	2

260531 – Armoires et boîtes de jonctions, de tirage et de répartition**Partie 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 Dessins d'atelier et fiches techniques**

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis et les fiches techniques conformément aux Clauses générales.

Partie 2 PRODUITS**2.1 Boîtes de répartition**

- .1 Coffrets en tôle métallique, angles soudés, munis d'un couvercle à charnières formé et verrouillable en position fermée.
- .2 Les barres de connexion et les blocs de connexion doivent correspondre à la grosseur et au nombre de conducteurs d'entrée et de sortie qui y sont raccordés, selon les indications.
- .3 Fournir au moins trois bornes de réserve pour chaque série de cosses des boîtes de répartition ayant une intensité nominale inférieure à 400 A.

2.2 Boîtes de jonctions et de tirage

- .1 Boîtes en acier, soudées, munies de couvercles plats vissés, pour montage en saillie.
- .2 Couvercles ayant un rebord de 25 mm au moins, adaptables aux boîtes de tirage et de jonction montées d'affleurement.

2.3 Armoires

- .1 Armoire en tôle d'acier, pour montage en saillie, munie d'une porte à charnières avec rives repliées par-dessus les côtés, d'une poignée et d'un loquet.
- .2 Armoire en tôle d'acier, pour montage encastré, munie d'une porte à charnières, d'un loquet, d'une serrure avec deux clés, et dotée d'un panneau support arrière en tôle d'acier.

Partie 3 EXÉCUTION**3.1 Pose des boîtes de répartition**

- .1 Poser les boîtes de répartition selon les indications et les monter d'aplomb, d'alignement et d'équerre par rapport aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Sauf indication contraire, les boîtes de répartition doivent avoir la longueur nécessaire pour recevoir les pièces d'équipement secondaires.

3.2 Pose des boîtes de jonctions et de tirage et installation des armoires

- .1 Poser les boîtes de tirage et de jonctions dans des endroits dissimulés, mais faciles d'accès.

260531 – Armoires et boîtes de jonctions, de tirage et de répartition

- .2 Installer les armoires de façon que le dessus arrive à 2 m, au plus, au-dessus du plancher fini.
- .3 Seules les boîtes principales de jonction et de tirage sont indiquées. Poser suffisamment de boîtes de tirage pour que la longueur des conduits entre chaque boîte ne dépasse pas 30 m ou quatre coudes de 90 °.

3.3 Étiquettes d'identification

- .1 Fournir et poser les étiquettes d'identification des pièces d'équipement conformément à la section 26 05 00 - Prescriptions générales.
- .2 Poser des étiquettes de format 2, indiquant le nom du réseau, le courant admissible, la tension et le nombre de phases.

FIN DE LA SECTION

260532 – Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires

ÉLECTRICITÉ

SECTION « 260532 »

BOÎTES DE SORTIE, DE DÉRIVATION ET ACCESSOIRES

260532 – Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires

Partie 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	Normes de référence	1
Partie 2	PRODUITS	1
2.1	Boîtes de sortie et de dérivation - Généralités	1
2.2	Boîtes de sortie en tôle d'acier	1
2.3	Boîtes de dérivation (pour conduits)	1
2.4	Accessoires - Généralités	1
Partie 3	EXÉCUTION	2
3.1	Installation	2

260532 – Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires**Partie 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 Normes de référence**

- .1 Norme CSA C22.1, Code canadien de l'électricité, partie 1, édition en vigueur.

Partie 2 PRODUITS**2.1 Boîtes de sortie et de dérivation - Généralités**

- .1 Boîtes de dimensions conformes à la norme CSA C22.1.
- .2 Boîtes de sortie d'au moins 102 mm de côté, selon les besoins, pour dispositifs spéciaux.
- .3 Boîtes groupées lorsque plusieurs dispositifs de filerie sont installés au même endroit.
- .4 Couvercles pleins pour les boîtes sans dispositifs de filerie.
- .5 Boîtes combinées avec cloisons lorsque les sorties de plus d'un réseau y sont groupées.

2.2 Boîtes de sortie en tôle d'acier

- .1 Boîtes en acier galvanisé par électrolyse, simples ou groupées, d'au moins 76 mm x 50 mm x 38 mm ou selon les indications, pour montage de dispositifs en affleurement. Boîtes de sortie de 102 mm de côté lorsque plus d'un conduit entre du même côté, avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage, selon les besoins.
- .2 Boîtes de dérivation en acier galvanisé par électrolyse, d'au moins 102 mm x 54 mm x 48 mm, pour raccordement à des tubes EMT montés en surface.
- .3 Boîtes de sortie carrées de 102 mm de côté, ou octogonales, pour sorties d'appareils d'éclairage.
- .4 Boîtes de sortie carrées de 102 mm de côté avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage, pour dispositifs de filerie montés en surface .

2.3 Boîtes de dérivation (pour conduits)

- .1 Boîtes moulées de type FS, avec ouvertures taraudées en usine, et pattes de fixation pour le montage en surface d'interrupteurs et de prises de courant.

2.4 Accessoires - Généralités

- .1 Manchons et connecteurs avec collet isolant en nylon.
- .2 Pastilles à pression pour empêcher les débris de pénétrer dans les débouchures.
- .3 Raccords d'accès pour conduits jusqu'à 32 mm \varnothing , et boîtes de tirage pour conduits de plus grandes dimensions.
- .4 Contre-écrous doubles et manchons isolés sur les boîtes en tôle métallique.

260532 – Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires**Partie 3 EXÉCUTION****3.1 Installation**

- .1 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
- .2 Remplir les boîtes de papier, d'éponges, de mousse ou d'un autre matériau semblable afin d'empêcher les débris d'y pénétrer au cours des travaux de construction. Enlever ces obturations une fois les travaux terminés.
- .3 Dans le cas de boîtes de sortie posées d'affleurement avec le mur fini, utiliser des cadres de plâtrage pour permettre de réaliser les bords du revêtement mural à 6 mm ou moins de l'ouverture.
- .4 Les ouvertures dans les boîtes doivent être de dimensions correspondant à celles des raccords des conduits et des câbles armés. Il est interdit d'utiliser des rondelles de réduction.

FIN DE LA SECTION

ÉLECTRICITÉ

SECTION « 260534 »

CONDUITS, FIXATIONS ET RACCORDS DE CONDUITS

260534 – Conduits, fixations et raccords de conduits

Partie 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	Sections connexes	1
1.2	Références	1
1.3	Documents/Échantillons à soumettre	1
Partie 2	PRODUITS	1
2.1	Câbles et tourets	1
2.2	Conduits	2
2.3	Fixations de conduits	2
2.4	Raccords de conduit	2
2.5	Raccords de dilatation pour conduits rigides	2
2.6	Fils de tirage	3
Partie 3	EXÉCUTION	3
3.1	Instructions du fabricant	3
3.2	Installation	3
3.3	Conduits apparents	4
3.4	Conduits dissimulés	5
3.5	Conduits noyés dans des ouvrages en béton coulé en place	5
3.6	Conduits noyés dans des dalles sur sol en béton coulé en place	5
3.7	Conduits souterrains	5
3.8	Nettoyage	5

260534 – Conduits, fixations et raccords de conduits**Partie 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 Sections connexes**

- .1 Section 26 05 28 - Mise à la terre du secondaire.
- .2 Section 26 05 29 - Support et suspensions pour installations électriques.

1.2 Références

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA international
 - .1 CAN/CSA-C22.2 n° 18.3-F04, Boîtes de sortie, boîtes pour conduit, raccords et accessoires, Norme nationale du Canada.
 - .2 CSA C22.2 n° 45-FM1981(C2008), Conduits métalliques rigides.
 - .3 CSA C22.2 n° 56-F04, Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides.
 - .4 CSA C22.2 n° 83-FM1985(C2008), Tubes électriques métalliques.
 - .5 CSA C22.2 n° 211.2-F06, Conduits rigides en polychlorure de vinyle non plastifié.

1.3 Documents/Échantillons à soumettre

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux Clauses générales.
- .2 Fiches techniques : soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits visés.
 - .1 Soumettre la documentation du fabricant concernant les câbles visés.
- .3 Assurance de la qualité
 - .1 Rapport des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus.
 - .2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .3 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

Partie 2 PRODUITS**2.1 Câbles et tourets**

- .1 Les câbles doivent être fournis sur tourets.
 - .1 Chaque câble et chaque touret ou enroulement de câble doit porter une marque ou une étiquette indiquant la longueur du câble, sa tension nominale, la grosseur des conducteurs, le numéro du lot de fabrication et le numéro du touret.

260534 – Conduits, fixations et raccords de conduits

- .2 Chaque touret ou enroulement ne doit comprendre qu'un câble continu sans raccord.

2.2 Conduits

- .1 Conduits métalliques rigides : conformes à la norme CSA C22.2 n° 45, en acier galvanisé, à visser.
- .2 Tubes électriques métalliques (EMT) : conformes à la norme CSA C22.2 n° 83, munis de raccords à compression.
- .3 Conduits rigides en CPV : conformes à la norme CSA C22.2 n° B136 pour les courses enfouies dans le sol et la salle de chloration.
- .4 Conduits métalliques flexibles : conformes à la norme CSA C22.2 no 56, en acier et étanches aux liquides.
- .5 Conduits rigides en CPV : étiquetés et conformes à Hydro-Québec.
- .6 Conduits flexibles en CPV : conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 n° 227.3 pour tous les conduits de la salle de chloration..

2.3 Fixations de conduits

- .1 Brides de fixation à un trou, en acier, pour assujettir les conduits apparents dont le diamètre nominal est égal ou inférieur à 50 mm.
- .2 Brides à deux trous, en acier, pour fixer les conduits dont le diamètre nominal est supérieur à 50 mm.
- .3 Étriers de poutre pour assujettir les conduits à des ouvrages en acier apparents.
- .4 Étriers en U pour soutenir plusieurs conduits.
- .5 Tiges filetées de 6 mm ø pour retenir les étriers de suspension.

2.4 Raccords de conduit

- .1 Raccords : conformes à la norme CAN/CSA C22.2 n° 18, spécialement fabriqués pour les conduits prescrits. Enduit : le même que celui utilisé pour les conduits.
- .2 Raccords en L préfabriqués, à poser aux endroits où des coudes de 90 ° sont requis sur des conduits de 25 mm et plus.
- .3 Raccords et manchons de raccordement étanches pour tubes électriques métalliques.
 - .1 Les joints à vis de pression sont interdits.

2.5 Raccords de dilatation pour conduits rigides

- .1 Raccords de dilatation résistant aux intempéries, pouvant supporter une dilatation linéaire de 200 mm, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .2 Raccords de dilatation étanches à l'eau, pouvant supporter une dilatation linéaire et une déformation de 19 mm, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .3 Raccords de dilatation résistant aux intempéries et permettant la dilatation linéaire des conduits à l'entrée des coffrets.

260534 – Conduits, fixations et raccords de conduits**2.6 Fils de tirage**

- .1 En polypropylène de 6 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 Installation

- .1 En général, le diamètre des conduits est indiqué sur les dessins, mais les articles ou les tableaux du Code de l'électricité ont préséance dans tous les cas sans pour autant être restrictifs.
- .2 Tous les conduits sont parallèles ou perpendiculaires aux lignes structurales de l'édifice. Prévoir des garnitures d'expansion pour les conduits traversant les joints de contrôle du bâtiment.
- .3 Installer les conduits à au moins 150 mm de tout tuyau ou appareil dégageant de la chaleur. Boucher les conduits avec des rondelles de métal pendant la construction.
- .4 Poser les conduits apparents de façon à ne pas diminuer la hauteur libre de la pièce et en utilisant le moins d'espace possible.
- .5 Dissimuler les conduits sauf ceux qui sont posés dans les locaux d'installations mécaniques et électriques, dépôts, aréna et tunnel.
- .6 Utiliser des conduits rigides à visser en acier galvanisé pour tout le bâtiment.
- .7 Utiliser des conduits rigides en CPV dans le cas d'installations souterraines et pour les conduits dans la salle. Utiliser des conduits rigides CPV dans les milieux corrosifs.
- .8 Utiliser des conduits métalliques flexibles et étanches aux liquides dans le cas de connexions de moteurs ou de matériels vibrants situés dans des locaux humides ou mouillés, ou en milieu corrosif.
- .9 Utiliser des conduits d'au moins 19 mm pour les circuits d'éclairage et d'alimentation.
- .10 Relier par des conduits métalliques à visser toutes les sorties de télécommunication, les sorties de téléphone et toutes les autres sorties de réseaux à leurs boîtiers centralisés des systèmes et/ou aux chemins de câbles.
- .11 Cintrer les conduits à froid.
 - .1 Remplacer les conduits qui ont subi une diminution de plus de 1/10 de leur diamètre original par suite d'un écrasement ou d'une déformation.
- .12 Cintrer mécaniquement les conduits en acier de plus de 19 mm ø.

260534 – Conduits, fixations et raccords de conduits

- .13 Le filetage des conduits rigides, exécuté sur le chantier, doit être d'une longueur suffisante pour permettre de faire des joints serrés.
- .14 Installer un fil de tirage dans les conduits vides.
- .15 De chaque panneau installé d'affleurement, faire monter jusqu'au vide de plafond quatre conduits de réserve de 25 mm.
 - .1 Les conduits doivent aboutir dans des boîtes de jonctions de 152 mm x 152 mm x 102 mm logées dans le plafond; ils doivent aboutir dans des boîtes.
- .16 Consulter l'ingénieur en structure dans les cas de doute quant à l'affaiblissement des éléments de structure en raison des conduits.
- .17 Isoler les conduits traversant des endroits à différence de température plus grande que 20 °C et installer des garnitures de drainage.
- .18 Les longueurs des conduits flexibles ou des câbles flexibles doivent être réduites au minimum, soit 1 m pour conduits flexibles étanches et pour câbles flexibles AC90, à moins d'indication contraire.
- .19 L'extrémité de chaque conduit doit être fraisée et munie de bagues protectrices pour éviter l'endommagement des conducteurs.
- .20 Le raccordement des conduits doit être réalisé au moyen de manchons et de raccords étanches à l'eau.
- .21 L'entrepreneur doit prendre soin de ne descendre aucune course verticale de conduit là où une cloison vitrée est indiquée sur les dessins d'architecture. Les conduits doivent être dans ce cas localisés dans les meneaux.
- .22 Lorsqu'un conduit traverse un mur, un plancher, un plafond, etc. ayant une cote de résistance au feu, boucher l'espace libre autour du conduit à l'aide de produits ignifuges de résistance au feu exigés pour chaque composante structurale et architecturale.
- .23 Enlever et remplacer les parties de conduits bouchées.
 - .1 Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.
- .24 Assécher les conduits avant d'y passer le câblage.

3.3 Conduits apparents

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Faire passer les conduits dans l'aile des éléments d'ossature en acier, s'il y a lieu.
- .3 Aux endroits où c'est possible, grouper les conduits dans des profilés en U suspendus ou montés en appliqué.
- .4 Sauf indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments d'ossature (structure).
- .5 Dans le cas des conduits placés parallèlement aux canalisations de vapeur ou d'eau chaude, prévoir un dégagement latéral d'au moins 75 mm; prévoir également un dégagement d'au moins 25 mm dans le cas des croisements.

260534 – Conduits, fixations et raccords de conduits**3.4 Conduits dissimulés**

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Il est interdit d'installer des conduits horizontaux dans des murs de maçonnerie.
- .3 Il est interdit de noyer des conduits dans des ouvrages en terrazzo ou dans des chapes de béton.

3.5 Conduits noyés dans des ouvrages en béton coulé en place

- .1 Tenir compte de la disposition des barres d'armature en acier.
 - .1 Installer les conduits dans le tiers central des dalles ou selon les indications et en respectant les normes Hydro-Québec.
- .2 Protéger les conduits à leur point de sortie d'un ouvrage en béton.
- .3 Installer des manchons aux endroits où les conduits traversent une dalle ou un mur.
- .4 Avant de recouvrir un ouvrage en béton d'une membrane hydrofuge, installer des manchons surdimensionnés aux endroits où les conduits doivent traverser cette dernière.
- .5 Appliquer du mastic (à froid) entre les manchons et les conduits.
- .6 L'épaisseur des dalles dans lesquelles sont noyés des conduits doit correspondre à au moins quatre fois le diamètre de ces derniers.
- .7 Noyer entièrement les conduits sous une couche de béton d'au moins 25 mm d'épaisseur.
- .8 Disposer les conduits dans les dalles de façon qu'il y ait le moins de croisements possible.

3.6 Conduits noyés dans des dalles sur sol en béton coulé en place

- .1 Faire passer les conduits de 25 mm et plus sous les dalles et les noyer dans une enveloppe de béton de 75 mm d'épaisseur.
 - .1 Placer une couche de sable de 50 mm d'épaisseur sur l'enveloppe de béton, sous la dalle du plancher.

3.7 Conduits souterrains

- .1 Installer les conduits en pente pour assurer l'évacuation de l'eau.
- .2 Hydrofuger les joints (à l'exception des joints sur conduits en CPV) à l'aide d'une épaisse couche de peinture bitumineuse.

3.8 Nettoyage

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 26 05 00 - Prescriptions générales.

260534 – Conduits, fixations et raccords de conduits

- .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

26054301 – Pose de câbles en tranchée et en conduits

ÉLECTRICITÉ

SECTION « 26054301 »

POSE DE CÂBLES EN TRANCHÉE ET EN CONDUITS

26054301 – Pose de câbles en tranchée et en conduits

Partie 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	Sections connexes	1
1.2	Références	1
Partie 2	PRODUITS	1
2.1	Protection des câbles	1
2.2	Bornes de repérage	1
Partie 3	EXÉCUTION	1
3.1	Pose de câbles en conduits	1
3.2	Borne de repérage	1
3.3	Contrôle de la qualité sur place	2

26054301 – Pose de câbles en tranchée et en conduits**Partie 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 Sections connexes**

- .1 Section 26 05 00 - Prescriptions générales.

1.2 Références

- .1 Association canadienne de normalisation, (CSA)/CSA International
- .2 Insulated Cable Engineers Association, Inc. (ICEA)

Partie 2 PRODUITS**2.1 Protection des câbles**

- .1 Madriers de 38 mm x 140 mm traités sous pression avec un produit de préservation hydrofuge constitué d'une solution transparente, de naphtéate de cuivre ou de pentachlorophénol à 5 %.

2.2 Bornes de repérage

- .1 Bornes : 600 mm x 600 mm x 100 mm, portant les mots « câble », « joint » ou « conduit » gravés sur la face supérieure, ainsi que des flèches indiquant les changements de direction du parcours des conduits et des câbles.

Partie 3 EXÉCUTION**3.1 Pose de câbles en conduits**

- .1 Poser les câbles dans les conduits, selon les indications.
 - .1 Il est interdit de tirer des câbles épissés dans les conduits.
- .2 Poser simultanément tous les câbles passant dans la même canalisation.
- .3 Pour réduire la tension de tirage, utiliser des lubrifiants approuvés par la CSA et compatibles avec l'enveloppe extérieure du câble.
- .4 Pour permettre d'assortir plus facilement les câbles de commande multiconducteurs à code de couleurs, toujours les dérouler dans le même sens durant la pose.
- .5 Avant de tirer les câbles dans les conduits, et jusqu'à ce qu'ils soient raccordés de façon définitive, obturer les extrémités des câbles, au moyen d'un ruban de scellement hydrofuge.
- .6 Une fois la pose des câbles terminée, obturer les extrémités des conduits au moyen d'un produit conçu pour le scellement des conduits.

3.2 Borne de repérage

- .1 Poser des bornes de repérage à intervalles de 50 m le long du parcours des conduits et à chaque changement de direction.

26054301 – Pose de câbles en tranchée et en conduits

- .2 Indiquer les épissures souterraines au moyen de bornes de repérage.
- .3 Lorsqu'il faut enlever des bornes de repérage pour poser des câbles additionnels, remettre ces bornes en place aussitôt le travail terminé.
- .4 Poser des bornes de repérage de câbles en béton en deçà de 180 m de chaque côté de l'axe des pistes, de 45 m de chaque côté de l'axe des voies de circulation, et de 50 m du bord des aires de trafic et de stationnement.
- .5 Poser les bornes de repérage à plat, centrées au-dessus des câbles et d'affleurement avec le niveau définitif du sol.

3.3 Contrôle de la qualité sur place

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Prescriptions générales.
- .2 Confier l'exécution des essais à un personnel compétent et fournir les instruments et le matériel nécessaires.
- .3 Vérifier l'ordre des phases et repérer individuellement les conducteurs de chaque phase de chaque artère d'alimentation.
- .4 Vérifier la continuité de toutes les artères d'alimentation; s'assurer que ces dernières sont exemptes de courts-circuits et de fuites à la terre, et que la résistance entre la terre et chaque circuit n'est pas inférieure à 50 mégohms.
- .5 Essais préalables à la réception.
 - .1 Après la pose des câbles, mais avant l'épissage et le raccordement, mesurer la résistance d'isolement de chaque conducteur de phase, à l'aide d'un mégohmmètre de 1 000 V.
 - .2 Après l'exécution de chaque épissure et/ou raccordement, vérifier la résistance de l'isolant afin de s'assurer que le réseau de câbles est prêt pour l'essai de réception. Effectuer une thermographie sur chaque épissure.
- .6 Essais de réception
 - .1 S'assurer que toutes les terminaisons et tous les matériels accessoires sont débranchés.
 - .2 Mettre à la terre les blindages, les fils de terre, les armures métalliques et les conducteurs non soumis aux essais.
 - .3 Essais de rigidité diélectrique
 - .1 Faire les essais de rigidité diélectrique, conformément aux recommandations du fabricant et de l'ICEA.
 - .4 Essai de courant de fuite
 - .1 Augmenter la tension par échelons, de 0 à la valeur maximale prescrite par l'ICEA et le fabricant, pour le type de câble mis à l'essai.
 - .2 Maintenir la tension maximale pendant la durée prescrite par l'ICEA et le fabricant.
 - .3 Noter la valeur du courant de fuite à chaque échelon.
- .7 Fournir à l'ingénieur une liste des résultats d'essais indiquant l'emplacement de chaque point d'essai, le circuit mis à l'essai et le résultat de chaque essai.

26054301 – Pose de câbles en tranchée et en conduits

- .8 Enlever et remplacer intégralement toute longueur de câble qui ne satisfait pas aux critères des essais.

FIN DE LA SECTION

26241601 – Panneaux de distribution à disjoncteurs

ÉLECTRICITÉ

SECTION « 26241601 »

PANNEAUX DE DISTRIBUTION À DISJONCTEURS

26241601 – Panneaux de distribution à disjoncteurs

Partie 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	Contenu de la section	1
1.2	Section connexe	1
1.3	Références	1
1.4	Dessins d'atelier	1
Partie 2	PRODUITS	1
2.1	Centre de distribution (CDP)	1
2.2	Disjoncteurs	2
2.3	Identification du matériel	2
Partie 3	EXÉCUTION	2
3.1	Installation	2

26241601 – Panneaux de distribution à disjoncteurs**Partie 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 Contenu de la section**

- .1 Matériaux et matériels des panneaux de distribution standard, et fabriqués sur demande, ainsi que leur installation.

1.2 Section connexe

- .1 Section 26 05 00 - Prescriptions générales.

1.3 Références

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA C22.2 n° 29-FM1989 (C2004), Panneaux de distribution et panneaux de distribution sous coffret.

1.4 Dessins d'atelier

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis, conformément aux Clauses générales.
- .2 Les dessins doivent indiquer les caractéristiques électriques des panneaux, le nombre, le type et le calibre des disjoncteurs de dérivation, et les dimensions du coffret.

Partie 2 PRODUITS**2.1 Centre de distribution (CDP)**

- .1 Centre de distribution : conformes à la norme CSA C22.2 n° 29.
 - .1 Les disjoncteurs doivent être posés dans le centre de distribution avant livraison au chantier.
 - .2 Les plaques signalétiques du fabricant doivent indiquer, en plus des données exigées par la CSA, le courant de défaut que le CDP et les disjoncteurs peuvent supporter.
- .2 Centre de distribution de 120/240 V, tenue des barres omnibus au courant de défaut, 42 kA minimum les disjoncteurs doivent avoir un pouvoir de coupure nominal de 42 kA.
- .3 Faire les raccordements de manière que les circuits à numéro impair soient alimentés par la barre de gauche et ceux à numéro pair, par la barre de droite. Chaque disjoncteur doit porter l'identification permanente du numéro de circuit et de la phase.
- .4 Centre de distribution : intensité nominale, numéros et calibres des disjoncteurs de dérivation selon les indications.

26241601 – Panneaux de distribution à disjoncteurs

- .6 Barres omnibus en cuivre ou en aluminium; barre neutre de même intensité admissible que les barres de phase.
- .7 Barres omnibus pouvant recevoir des disjoncteurs boulonnés.
- .8 Cadre de la porte des panneaux avec boulons et charnières dissimulés.
- .9 Porte et cadre de porte revêtus de peinture-émail grise cuite au four.

2.2 Disjoncteurs

- .1 Sauf indication contraire, le centre de distribution doit être munis de disjoncteurs à déclenchement thermomagnétique.
- .2 Disjoncteur principal, si requis, installé séparément à la partie inférieure ou supérieure du CDP, selon l'emplacement de l'entrée des câbles. Lorsque le disjoncteur est monté à la verticale, l'ouverture du circuit doit être réalisée par abaissement de la manette.
- .3 Munir de dispositifs de verrouillage les disjoncteurs des circuits, d'alarme incendie, de surveillance des portes et d'indicateurs lumineux de sortie.
- .4 Munir les disjoncteurs d'un dispositif de cadenassage.

2.3 Identification du matériel

- .1 Matériel identifié conformément à la section 26 05 00 - Prescriptions générales.
- .2 Plaques indicatrices de format 4, portant l'inscription, le nom du panneau, la tension, l'ampérage, le point de branchement en amont et la grosseur du câble d'alimentation.
- .3 Plaques indicatrices de format 2 pour chaque circuit du centre de distribution, portant l'inscription indiquée ou la charge raccordée.
- .4 Nomenclature complète des circuits, avec légende dactylographiée indiquant l'emplacement et la charge de chaque circuit.

Partie 3 EXÉCUTION**3.1 Installation**

- .1 Installer le CDP à l'endroit indiqué, solidement, d'aplomb, d'équerre et d'alignement avec les surfaces contiguës.
- .2 Raccorder tous les circuits aux éléments de charge.
- .3 Raccorder les conducteurs neutres à la barre omnibus neutre commune, chaque conducteur neutre doit porter la désignation appropriée.
- .4 Munir chaque circuit 120 V c.a. de son propre conducteur neutre et ne pas utiliser de neutres communs à plusieurs circuits.

FIN DE LA SECTION

ÉLECTRICITÉ

SECTION « 262726 »

DISPOSITIFS DE CÂBLAGE

262726 – Dispositifs de câblage

Partie 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	Contenu de la section	1
1.2	Section connexe	1
1.3	Références	1
1.4	Dessins d'atelier et fiches techniques	1
Partie 2	PRODUITS	1
2.1	Interrupteurs	1
2.2	Prises de courant	2
2.3	Plaques-couvercles	2
Partie 3	EXÉCUTION	2
3.1	Installation	2

262726 – Dispositifs de câblage**Partie 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 Contenu de la section**

- .1 Interrupteurs, prises de courant, plaques-couvercles et autres dispositifs de câblage, et leur installation.

1.2 Section connexe

- .1 Section 26 05 00 - Prescriptions générales.

1.3 Références

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International CSA-C22.2 n° 42, édition en vigueur, Généralités Use Receptacles, Attachment Plugs and Similar Devices.
 - .1 CSA-C22.2 n° 42.1, édition en vigueur, Plaques-couvercles pour dispositifs de câblage en affleurement.
 - .2 CSA-C22.2 n° 55, édition en vigueur, Interrupteurs spéciaux.

1.4 Dessins d'atelier et fiches techniques

- .1 Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis, conformément aux Clauses générales.

Partie 2 PRODUITS**2.1 Interrupteurs**

- .1 Interrupteurs : unipolaires, 120 V, à trois voies, conformes à la norme CSA-C22.2 n° 55 et à la norme CSA-C22.2 n° 111.
- .2 Interrupteurs : à commande manuelle, d'usage universel, c.a., présentant les caractéristiques suivantes :
 - .1 Orifices de raccordement : pour fils de grosseur 10 AWG.
 - .2 Contacts : en alliage d'argent.
 - .3 Éléments moulés en matière à base de résines d'urée ou de mélamine pour contrer les effets des dépôts de carbone.
 - .4 Raccordement : latéral ou arrière.
 - .5 Bascule : blanche.
- .3 Interrupteurs : à bascule d'intensité nominale selon la pleine charge dans le cas d'appareils d'éclairage fluorescent et à incandescence, et correspondant à 120 % de la charge, dans le cas de moteurs.
- .4 Pour l'ensemble des travaux, n'utiliser que des interrupteurs provenant d'un seul et même fabricant.

262726 – Dispositifs de câblage**2.2 Prises de courant**

- .1 Prises de courant doubles, type CSA 5-15 R, 125 V, 15 A et CSA 15/20RA, 125 V, 20 A, alvéole de mise à la terre en U, conformes à la norme CSA-C22.2 n° 42, présentant les caractéristiques suivantes :
 - .1 Boîtier moulé à base de résines d'urée, blanche.
 - .2 Pour raccordement latéral ou arrière de fils de grosseur 10 AWG.
 - .3 Maillons à sectionner pour conversion en prises séparées.
 - .4 Huit orifices de raccordement arrière, quatre bornes à vis pour raccordement latéral.
 - .5 Triple contacts par frottement, et contacts de mise à la terre rivés.
- .2 Autres prises de courant de tension et intensité admissibles (voir définition aux dessins) selon les indications.
- .3 Pour la salle de filtration, fournir des prises de courant résistantes à un milieu corrosif.
- .4 Pour l'ensemble de l'installation, n'utiliser que des prises provenant d'un seul et même fabricant.

2.3 Plaques-couvercles

- .1 Munir tous les dispositifs de câblage d'une plaque-couvercle conforme à la norme CSA-C22.2 n° 42.1.
- .2 Pour l'ensemble de l'installation, n'utiliser que des plaques-couvercles provenant d'un seul et même fabricant.
- .3 Plaques-couvercles en tôle d'acier pour boîtes de dérivation montées en saillie.
- .4 Plaques-couvercles en acier inoxydable fini brossé à la verticale, de 1 mm d'épaisseur, pour dispositifs de câblage montés dans des boîtes de sortie encastrées.
- .5 Plaques-couvercles en tôle, moulées pour dispositifs de câblage montés dans des boîtes pour conduits du type FS ou FD, montées en saillie.
- .6 Plaques-couvercles moulées, en aluminium, à ressort, à l'épreuve des intempéries, avec garnitures d'étanchéité pour prises de courant simples ou interrupteurs, selon les indications.

Partie 3 EXÉCUTION**3.1 Installation**

- .1 Interrupteurs
 - .1 Installer les interrupteurs à une voie de manière que la manette soit vers le haut lorsque les contacts sont fermés.
 - .2 Installer les interrupteurs dans des boîtes de sorties groupées, lorsqu'il faut plus d'un interrupteur au même endroit.
 - .3 Poser les interrupteurs à bascule à la hauteur prescrite à la section 26 05 00 - Prescriptions générales.

262726 – Dispositifs de câblage

- .2 Prises de courant
 - .1 Installer les prises de courant dans des boîtes de sorties groupées, lorsqu'il faut plus d'une prise de courant au même endroit.
 - .2 Poser les prises de courant à la hauteur prescrite à la section 26 05 00 - Prescriptions générales.
 - .3 Lorsqu'il s'agit de prises doubles converties en prises séparées dont l'une est raccordée à un interrupteur, poser celle-ci dans le haut de la boîte montée à la verticale.
- .3 Plaques-couvercles
 - .1 Protéger le fini des plaques-couvercles en acier inoxydable au moyen d'une feuille de papier ou d'une pellicule plastique qui n'est enlevée que lorsque tous les travaux de peinture et autres sont terminés.
 - .2 Sur les dispositifs de câblage groupés, poser une plaque-couvercle commune appropriée.
 - .3 Il est interdit de poser sur des boîtes montées en saillie des plaques-couvercles qui sont conçues pour boîtes encastrées.

FIN DE LA SECTION

26281301 – Fusibles – Basse tension

ÉLECTRICITÉ

SECTION « 26281301 »

FUSIBLES – BASSE TENSION

26281301 – Fusibles – Basse tension

Partie 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	Section connexe	1
1.2	Références	1
1.3	Dessins d'atelier et fiches techniques	1
1.4	Livraison et entreposage	1
1.5	Matériaux/Matériel de remplacement	1
Partie 2	PRODUITS	1
2.1	Fusibles - Généralités	1
2.2	Types de fusibles	1
Partie 3	EXÉCUTION	2
3.1	Installation	2

26281301 – Fusibles – Basse tension**Partie 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 Section connexe**

- .1 Section 26 05 00 - Prescriptions générales.

1.2 Références

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)
 - .1 CSA C22.2 n° 248.12, édition en vigueur, Fusibles basse tension.

1.3 Dessins d'atelier et fiches techniques

- .1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques requis conformément aux Clauses générales.
- .2 Soumettre les caractéristiques pour chaque type de fusibles utilisés et de calibre supérieur à 100 A. Les caractéristiques doivent inclure le temps moyen de fusion pour une intensité de courant donnée, la valeur I_{2T} et le courant de pointe admissible.

1.4 Livraison et entreposage

- .1 Expédier les fusibles dans leur contenant d'origine.
- .2 Ne pas expédier les fusibles montés dans les tableaux de commutation.
- .3 Entreposer les fusibles dans leur contenant d'origine, dans un endroit exempt d'humidité.

1.5 Matériaux/Matériel de remplacement

- .1 Fournir les matériaux/le matériel d'entretien/de rechange au représentant du propriétaire.
- .2 Fournir trois fusibles de rechange pour chaque type de fusibles installés, de calibre supérieur à 600 A.
- .3 Fournir six fusibles de rechange pour chaque type de fusibles installés, de calibre égal ou inférieur à 600 A.

Partie 2 PRODUITS**2.1 Fusibles - Généralités**

- .1 Les fusibles de type J ont été acceptés pour être utilisés dans le cadre des présents travaux.
- .2 Fusibles : produit d'un seul et même fabricant pour l'ensemble du projet.

2.2 Types de fusibles

- .1 Fusibles à haut pouvoir de coupe : pouvoir maximal de coupure de 200 000 A, symétrique.

26281301 – Fusibles – Basse tension

- .2 Fusibles de la classe J (anciennement HRCI-J).
 - .1 Type J1 : à action différée, pouvant supporter un courant correspondant à 500 % de son courant nominal pendant au moins 10 s.
 - .2 Type J2 : à action instantanée.
- .3 Fusibles pour drive et démarreur progressif
 - .1 Fusible type HSJ à action rapide.

Partie 3 EXÉCUTION**3.1 Installation**

- .1 Insérer les fusibles dans les porte-fusibles immédiatement avant la mise sous tension du circuit.
- .2 S'assurer que les fusibles sont insérés dans les porte-fusibles appropriés et parfaitement assortis.
- .3 S'assurer que les bons fusibles sont insérés à l'endroit approprié pour protéger le circuit électrique désigné.

FIN DE LA SECTION

262823 – Interrupteurs à fusibles et sans fusibles

ÉLECTRICITÉ

SECTION « 262823 »

INTERRUPTEURS À FUSIBLES ET SANS FUSIBLES

262823 – Interrupteurs à fusibles et sans fusibles

Partie 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	Contenu de la section	1
1.2	Sections connexes.....	1
1.3	Références	1
1.4	Documents/Échantillons à soumettre	1
Partie 2	PRODUITS	1
2.1	Interrupteurs	1
2.2	Désignation du matériel.....	1
Partie 3	EXÉCUTION	2
3.1	Installation.....	2

262823 – Interrupteurs à fusibles et sans fusibles**Partie 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 Contenu de la section**

- .1 Matériaux et matériels des interrupteurs à fusibles et sans fusibles, et leur installation.

1.2 Sections connexes

- .1 Section 26 05 00 - Prescriptions générales.
- .2 Section 26 28 13.01 - Fusibles - Basse tension.

1.3 Références

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CAN/CSA C22.2 n° 4, édition en vigueur, Interrupteurs sous boîtier.
 - .2 CSA C22.2 n° 39, édition en vigueur, Porte-fusible.

1.4 Documents/Échantillons à soumettre

- .1 Soumettre les fiches techniques conformément aux Clauses générales Tome I.

Partie 2 PRODUITS**2.1 Interrupteurs**

- .1 Interrupteurs à fusibles, sans fusibles, sous coffret CSA, selon la norme CAN/CSA C22.2 n° 4, calibre selon les indications.
- .2 Possibilité de verrouillage en position fermée ou ouverte, par trois cadenas.
- .3 Porte à enclenchement mécanique ne pouvant être ouverte lorsque le levier est en position fermée. La porte doit avoir une fenêtre pour visionner la position des couteaux.
- .4 Fusibles : calibre selon les indications et conformes à la section 26 28 13.01 - Fusibles - Basse tension
- .5 Porte-fusibles : selon la norme CSA C22.2 n° 39, sans adaptateur, au type et au calibre des fusibles indiqués.
- .6 Mécanisme à fermeture et à coupure brusques.

2.2 Désignation du matériel

- .1 Matériel marqué conformément à la section 26 05 00 - Prescriptions générales.
- .2 Plaque indicatrice de format 4 portant la désignation de la charge commandée.
- .3 Indication des positions « OUVERT » et « FERMÉ » sur le couvercle du coffret ainsi que le point d'alimentation, la tension, l'ampérage et la charge qu'il protège.

262823 – Interrupteurs à fusibles et sans fusibles**Partie 3 EXÉCUTION****3.1 Installation**

- .1 Installer les interrupteurs et, selon le cas, les fusibles.
- .2 S'assurer du dégagement pour l'utilisation de la main gauche et des dégagements exigés.

FIN DE LA SECTION

ÉLECTRICITÉ

SECTION « 265000 »

ÉCLAIRAGE

265000 – Éclairage

Partie 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	Références	1
1.2	Sections connexes	1
1.3	Dessins d'atelier et fiches techniques	1
1.4	Garantie	1
Partie 2	PRODUITS	1
2.1	Lampes	1
2.2	Revêtements de finition	2
2.3	Luminaires	3
Partie 3	EXÉCUTION	3
3.1	Installation	3
3.2	Lampes	3
3.3	Hauteur de montage	3
3.4	Essais	4

265000 – Éclairage**Partie 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 Références**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)
 - .1 ANSI C82.1, édition en vigueur, Electric Lamp Ballasts-Line Frequency Fluorescent Lamp Ballast.
 - .2 ANSI C82.4, édition en vigueur, Ballasts for High-Intensity-Discharge and Low-Pressure Sodium Lamps.
- .2 American National Standards Institute/Institute of Electrical and Electronics Engineers (ANSI/IEEE)
 - .1 ANSI/IEEE C62.41, édition en vigueur, Surge Voltages in Low-Voltage AC Power Circuits.
- .3 American Society for Testing and Materials (ASTM)
 - .1 ASTM F1137, édition en vigueur, Specification for Phosphate/Oil and Phosphate/Organic Corrosion Protective Coatings for Fasteners.
- .4 United States of America, Federal Communications Commission (FCC)
 - .1 FCC (CFR47), EM and RF Interference Suppression.

1.2 Sections connexes

- .1 Section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .2 Section 26 05 00 - Prescriptions générales.

1.3 Dessins d'atelier et fiches techniques

- .1 Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis conformément aux Clauses générales.
- .2 Soumettre les données photométriques complètes des luminaires proposés, établies par un laboratoire d'essais indépendant.
- .3 Ces données photométriques doivent comprendre ce qui suit : tableau illustrant le taux de CPV et critères d'espacement des appareils.

1.4 Garantie

- .1 Garantie pour les appareils avec toutes les composantes. Fournir une garantie globale de 5 ans.

Partie 2 PRODUITS**2.1 Lampes**

De type DEL.

265000 – Éclairage**2.2 Revêtements de finition**

- .1 Revêtement de peinture-émail cuite au four
 - .1 Préparation des surfaces métalliques avant peinturage :
 - .1 Revêtement de conversion servant à augmenter la résistance à la corrosion : conforme à la norme ASTM F1137 pour la salle de chloration.
 - .2 Revêtement de conversion servant de couche primaire : conforme à la norme ASTM F1137.
 - .2 Les réflecteurs et les surfaces métalliques des boîtiers doivent avoir un revêtement de peinture-émail cuite au four en aluminium Alzak au fini très brillant et présentant un aspect lisse, uni et exempt de piqûres ou d'autres imperfections.
 - .3 Le revêtement de finition des réflecteurs et autres surfaces intérieures doit avoir les caractéristiques suivantes :
 - .1 Couleur : blanc, avec facteur de réflexion d'au moins 85 %.
 - .2 Solidité de la couleur : indice de jaunissement d'au plus 0,02 à l'origine, et d'au plus 0,05 après une exposition de 250 heures dans un appareil de vieillissement accéléré « Atlas fade-ometer ».
 - .3 Épaisseur de feuillet : moyenne d'au moins 0,03 mm, et en aucun point inférieur à 0,025 mm.
 - .4 Brillant : au moins 80 unités, mesures prises à 60E, au luisance-mètre Gardner.
 - .5 Flexibilité : le revêtement doit résister à un essai de pliage autour d'un mandrin de 12 mm, et ne pas présenter de traces de fendillement ou d'écaillage lorsqu'il est observé au microscope à un grossissement de l'ordre de 10.
 - .6 Adhérence : un quadrillage de 24 mm de côté, formé de carrés de 3 mm de côté, est tracé par une lame de rasoir tranchante enfoncée dans le feuillet de peinture jusqu'au substrat métallique; un ruban adhésif cellulosique est ensuite appliqué sur le quadrillage puis décollé : l'adhérence est considérée satisfaisante si le revêtement de peinture ne décolle pas.
- .2 Finition Alzak
 - .1 Revêtement de finition obtenu sur une tôle d'aluminium fabriquée à partir d'alliages spéciaux, brillantée chimiquement puis anodisée conformément aux prescriptions, et présentant, selon le cas, les caractéristiques suivantes :
 - .1 Pour service commercial léger : masse surfacique d'au moins 7,8 g/m²; facteur de réflexion d'au moins 83 % dans le cas des surfaces spéculaires, 80,5 % dans le cas des surfaces semi-spéculaires et 75 % dans le cas des surfaces diffusantes.
 - .2 Pour service industriel normal : masse surfacique d'au moins 14,8 g/m²; facteur de réflexion d'au moins 82 % dans le cas des surfaces spéculaires, et d'au moins 73 % dans le cas des surfaces diffusantes.

265000 – Éclairage

- .3 Pour service intensif : masse surfacique d'au moins 21,8 g/m²; facteur de réflexion d'au moins 85 % dans le cas des surfaces spéculaires, et d'au moins 65 % dans le cas des surfaces diffusantes.

2.3 Luminaires

- .1 Voir la légende et la liste de matériel sur les dessins.

Partie 3 EXÉCUTION**3.1 Installation**

- .1 Disposer et installer les luminaires selon les indications. Se coordonner avec l'entrepreneur en plafond.
- .2 Situer les luminaires selon les indications. Se coordonner avec l'entrepreneur en plafond de façon à respecter la disposition des luminaires. L'ingénieur se réserve le droit de refuser la disposition des luminaires si elle n'est pas conforme à la disposition indiquée au dessin.
- .3 Lorsque des luminaires sont montés en surface sous des plafonds suspendus et que leur localisation sur la tuile ne permet pas d'utiliser la barre en té inversée pour les supporter, il faut alors prévoir un fond de clouage sur la tuile de façon à assurer une bonne assise aux luminaires.
- .4 Raccorder les luminaires aux circuits et aux contrôles d'éclairage selon les indications.
- .5 Installer les équipements de contrôle selon les indications.
- .6 Installer les projecteurs extérieurs en respectant les instructions du fabricant selon les indications et en présence de l'ingénieur. En période d'obscurité, orienter les projecteurs allumés et les fixer en position de braquage permanent.
- .7 Déplacer les tours d'éclairage et les contrôles indiqués aux dessins. Prévoir tous les équipements, les matériaux et les accessoires pour ces travaux.

3.2 Lampes

- .1 Régler le centre lumineux des lampes de manière à obtenir une distribution précise de la lumière pour les luminaires de type décharge à haute intensité.

3.3 Hauteur de montage

- .1 Pour les appliqués muraux intérieurs : coordonner avec l'architecte, sauf indication contraire. Pour les luminaires de plafond : s'assurer que chaque luminaire s'agence bien avec les composantes du plafond.
- .2 Rapporter à l'ingénieur le cas où un luminaire encastré ou semi-encastré entre en conflit avec les appareils de ventilation ou de plomberie.
- .3 S'enquérir auprès de l'ingénieur dans les cas douteux concernant les hauteurs de montage.

265000 – Éclairage**3.4****Essais**

- .1 Effectuer les essais conformément à la section 26 05 00 - Prescriptions générales.
- .2 Effectuer les essais des luminaires et remplacer les lampes, les ballasts et les accessoires défectueux.

FIN DE LA SECTION

ÉLECTRICITÉ

SECTION « 265300 »

INDICATEURS LUMINEUX DE SORTIE

265300 – Indicateurs lumineux de sortie

Partie 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	Références	1
1.2	Documents/Échantillons à soumettre	1
Partie 2	PRODUITS	1
2.1	Appareils standard.....	1
Partie 3	EXÉCUTION	2
3.1	Instructions du fabricant	2
3.2	Installation.....	2
3.3	Nettoyage	2

265300 – Indicateurs lumineux de sortie**Partie 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 Références**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA C22.2 n° 141, édition en vigueur, Appareils autonomes d'éclairage de secours.
 - .2 CSA C860, édition en vigueur, Performances des enseignes de sortie à éclairage interne.
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA 101, édition en vigueur, Life Safety Code.

1.2 Documents/Échantillons à soumettre

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux Clauses générales
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

Partie 2 PRODUITS**2.1 Appareils standard**

- .1 Indicateurs lumineux de sortie : conformes à la norme CSA C22.2 n° 141 et à la norme CSA C860.
- .2 Boîtier : polycarbonate avec garniture résistant aux infiltrations d'eau (NEMA 4X).
- .3 Plaques avant et arrière : scellées en polycarbonate résistant au vandalisme.
- .4 Lampes : modèle DEL blanches.
- .5 Affichage : pictogramme.
- .6 Indicateurs à flux lumineux dirigé vers le bas : à surface inférieure constituée d'un réflecteur en acrylique translucide.
- .7 Deux têtes DEL pour éclairage d'urgence.
- .8 Alimentation 120 V c.a. et 12 V c.c.

265300 – Indicateurs lumineux de sortie**Partie 3 EXÉCUTION****3.1 Instructions du fabricant**

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, recommandations et 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 indicateurs lumineux de sortie conformément aux instructions du fabricant, aux exigences d'homologation, à la norme NFPA et aux exigences des organismes de réglementation locaux.
- .2 Raccorder les indicateurs de sortie au circuit d'éclairage qui leur est destiné.
- .3 Raccorder les douilles des lampes d'éclairage de sécurité au circuit d'éclairage de sécurité.
- .4 S'assurer que le disjoncteur du circuit des indicateurs de sortie est verrouillé en position fermée (« sous tension »).

3.3 Nettoyage

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 26 05 00 - Prescriptions générales.
- .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 ainsi que l'équipement utilisé.

FIN DE LA SECTION

ÉLECTRICITÉ

SECTION « 270528 »

CANALISATION POUR RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATION

270528 – Canalisation pour réseau de télécommunication

Partie 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	Section connexe	1
1.2	Description du système	1
Partie 2	PRODUITS	1
2.1	Matériaux/Matériels	1
Partie 3	EXÉCUTION	1
3.1	Installation	1

270528 – Canalisation pour réseau de télécommunication**Partie 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 Section connexe**

- .1 Section 26 05 34 – Conduits, fixations et raccords de conduits.

1.2 Description du système

- .1 Réseau de canalisations de télécommunications vides complet avec corde de tirage, y compris les boîtes de sortie, les couvercles, les conduits, les boîtes de tirage, les manchons et les capuchons, les fils de tirage, la MALT, les accessoires de service et les conduits encastrés dans le béton.

Partie 2 PRODUITS**2.1 Matériaux/Matériels**

- .1 Conduits : de type EMT, conformes à section 26 05 34 – Conduits, fixations et raccords de conduits.
- .2 Conduits d'usage souterrain : de type CPV, conformes à la section 33 65 76 – Conduits électriques d'usage souterrain pour enfouissement direct.
- .3 Boîtes de sortie : selon les spécifications aux dessins.
- .4 Aucun coude de type LB n'est accepté, prévoir des coudes à long rayon.
- .5 Corde de tirage : corde en polypropylène de 6 mm.

Partie 3 EXÉCUTION**3.1 Installation**

- .1 Installer le réseau de canalisations vides tel qu'indiqué au plan jusqu'à l'entrée électrique du bâtiment.

FIN DE LA SECTION

33717301 – Distribution d'électricité – Branchements aériens

ÉLECTRICITÉ

SECTION « 33717301 »

DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ – BRANCHEMENT AÉRIENS

33717301 – Distribution d'électricité – Branchements aériens

Partie 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	Exigences connexes	1
1.2	Références	1
1.3	Documents/Échantillons à soumettre pour approbation/information	1
1.4	Assurance de la qualité	1
1.5	Transport, entreposage et manutention	1
Partie 2	PRODUITS	2
2.1	Matériaux/Matériels	2
Partie 3	EXÉCUTION	2
3.1	Instructions du fabricant	2
3.2	Installation	2
3.3	Contrôle de la qualité sur place	3
3.4	Nettoyage	3

33717301 – Distribution d'électricité – Branchements aériens**Partie 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 Exigences connexes**

- .1 Section 26 05 00 - Prescriptions générales.

1.2 Références

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CAN/CSA-C83, dernière édition, Communication and Power Line Hardware.
- .2 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.3 Documents/Échantillons à soumettre pour approbation/information

- .1 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.
 - .2 Soumettre un exemplaire PDF des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .2 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après.
 - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .2 Instructions du fabricant : soumettre les instructions du fabricant, y compris toute indication visant des méthodes particulières de manutention, d'installation et de nettoyage.

1.4 Assurance de la qualité

- .1 Exigences des organismes de réglementation
 - .1 Veiller à ce que tous les travaux soient réalisés conformément aux règlements provinciaux/territoriaux pertinents.
 - .2 Coordonner l'installation avec le distributeur d'énergie électrique et respecter ses exigences.
 - .1 S'assurer de la disponibilité du service au moment requis.

1.5 Transport, entreposage et manutention

- .1 Conditionnement, transport, manutention et déchargement
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions du fabricant.

33717301 – Distribution d'électricité – Branchements aériens

- .2 Entreposage et protection
 - .1 Entreposer les matériaux et les matériels de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, et conformément aux recommandations du fabricant, dans un endroit propre, sec et bien aéré.
 - .2 Remplacer les matériaux et les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.
- .3 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Trier les déchets en vue de leur recyclage.

Partie 2 PRODUITS**2.1 Matériaux/Matériels**

- .1 Mâts de branchement : rigides, en acier galvanisé de forte épaisseur, pouvant recevoir les brides de fixation, le support d'isolateurs, la tête de branchement et les raccords de branchement.
- .2 Supports d'isolateurs : conformes à la norme CAN/CSA-C83, très robustes, pour quatre conducteurs.
- .3 Supports de connecteurs de branchement : convenables pour crochets préformés ou autres attaches de câbles ficelés.
- .4 Têtes de branchement : approuvées par le distributeur d'énergie électrique.
- .5 Conduits rigides en acier galvanisé et raccords nécessaires : selon la section 26 05 34 - Conduits, attaches et raccords de conduits.
- .6 Conducteurs de branchement et câbles porteurs : selon les indications.
- .7 Socles de compteurs à l'épreuve des intempéries : approuvés par le distributeur d'énergie électrique.

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 le mât de branchement, les supports, isolateurs et connecteurs et la tête de branchement.
- .2 Installer le socle de compteur et le conduit.
- .3 Installer les conducteurs de branchement, en prévoyant une longueur suffisante pour permettre le raccordement aux matériels de branchement.

33717301 – Distribution d'électricité – Branchements aériens

- .4 Prévoir des conducteurs de longueur suffisante pour permettre au distributeur d'énergie de faire le raccordement à son réseau.
- .5 Prévoir des conducteurs de longueur suffisante pour permettre la formation de boucles d'égouttement.
- .6 Faire les connexions à la terre.

3.3 Contrôle de la qualité sur place

- .1 Essais effectués sur place
 - .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .2 Au besoin, faire les essais supplémentaires demandés par les autorités compétentes.

3.4 Nettoyage

- .1 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

33717302 – Distribution d'électricité – Branchements souterrains

ÉLECTRICITÉ

SECTION « 33717302 »

DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ – BRANCHEMENTS SOUTERRAINS

33717302 – Distribution d'électricité – Branchements souterrains

Partie 1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	Section connexe	1
1.2	Références	1
1.3	Documents/Échantillons à soumettre	1
1.4	Assurance de la qualité	1
1.5	Transport, entreposage et manutention	1
Partie 2	PRODUITS	2
Partie 3	EXÉCUTION	2
3.1	Instructions du fabricant	2
3.2	Contrôle de la qualité sur le chantier	2
3.3	Nettoyage	2

33717302 – Distribution d'électricité – Branchements souterrains**Partie 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 Section connexe**

- .1 Section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits.

1.2 Références

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CAN/CSA A23.1, édition en vigueur/A23.2, édition en vigueur, Béton : constituants et exécution des travaux/Essais concernant le béton.
- .2 Santé Canada - Système d'information sur les marchandises dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.3 Documents/Échantillons à soumettre

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux Clauses générales.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.
- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après.
 - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .2 Instructions du fabricant : soumettre les instructions du fabricant, y compris toute indication visant des méthodes particulières de manutention, de mise en œuvre, de nettoyage et d'essais.

1.4 Assurance de la qualité

- .1 Exigences des organismes de réglementation
 - .1 Veiller à ce que tous les travaux soient réalisés conformément aux règlements provinciaux/territoriaux pertinents.
 - .2 Coordonner l'installation avec le distributeur d'énergie électrique et respecter ses exigences.
 - .1 S'assurer de la disponibilité du service au moment requis.

1.5 Transport, entreposage et manutention

- .1 Emballage, transport, manutention et déchargement
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.

33717302 – Distribution d'électricité – Branchements souterrains

- .2 Entreposage et protection
 - .1 Entreposer les matériaux et les matériels de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol dans un endroit propre, sec et bien aéré.
 - .2 Remplacer les matériaux et les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.

Partie 2 PRODUITS

Sans objet.

Partie 3 EXÉCUTION**3.1 Instructions du fabricant**

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, recommandations et 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 Contrôle de la qualité sur le chantier

- .1 Essais sur place
 - .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Prescriptions générales.
 - .2 Au besoin, faire les essais supplémentaires requis par les autorités compétentes.

3.3 Nettoyage

- .1 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

SECTION « V »

ANNEXES

1. **ÉTUDE GÉOTECHNIQUE**



RC-2423 (12-01)

MUNICIPALITÉ DE L'ISLE-VERTE

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE
MISE AUX NORMES DES OUVRAGES D'ALIMENTATION
L'ISLE-VERTE

RAPPORT NO 5064-07-01

Dossier no :
Date :

5064-07
août 2018



**LABORATOIRE
D'EXPERTISES
DE RIVIÈRE-DU-LOUP INC.**

Géotechnique, environnement
et ingénierie des sols et
matériaux

145, rue Beaubien
Rivière-du-Loup (Québec)
Canada G5R 1H9
Tél.: (418) 860-2740
Télééc.: (418) 860-2741
Courriel : laboratoire@lerinc.ca
Site web : www.lerinc.ca

Le 10 août 2018

Monsieur Guy Bérubé, directeur-général
Municipalité de L'Isle-Verte
141, rue Saint-Jean Baptiste
L'Isle-Verte (Québec) G0L 1K0
GOL 1E0

**Objet: Étude géotechnique
Mise aux normes des ouvrages d'alimentation
L'Isle-Verte
Dossier: 5064-07**

Monsieur,

Nous avons le plaisir de vous transmettre notre rapport concernant l'étude géotechnique menée dans le cadre du projet cité en rubrique visant à permettre la mise en place d'une conduite d'aqueduc et d'un bâtiment annexe au réservoir d'eau potable.

Cette étude avait pour objectifs de reconnaître la nature et les épaisseurs des matériaux de remblai et des dépôts meubles naturels, les conditions d'eau souterraine et la profondeur du socle rocheux (le cas échéant) à proximité du réservoir existant et dans l'emprise de la route de Saint-Paul, à L'Isle-Verte.

Les travaux sur le terrain et la compilation des données ont été effectués par Madame Annie Vignola et la rédaction du présent rapport a été réalisé par Ludovic Couture, ing. jr, revu et approuvé par le soussigné.

Nous vous transmettons donc, dans ce rapport, tous les résultats des travaux de terrain et de laboratoire, des commentaires sur la nature des sols et du roc en place ainsi que des recommandations sur les travaux à effectuer pour permettre la mise en place des ouvrages projetés.

Reconnaissance
du sous-sol

Essais en chantier

Essais en laboratoire

Géologie de
l'ingénieur

Photo-interprétation

Hydrogéologie

Études en
mécanique des sols
et des roches

Contrôles qualitatifs
des matériaux

Auscultation des
ouvrages

Étude
Environnementale
Phase I, II et III

Conception
d'installation
septique

Évaluation de l'état
Du réseau routier





Nous espérons le tout à votre entière satisfaction et nous demeurons à votre disposition pour toute information additionnelle.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos meilleurs sentiments.

LABORATOIRE D'EXPERTISES DE RIVIÈRE-DU-LOUP INC.

Martin Pelletier, ing. M. Sc.
Président et directeur général

- **L.E.R. INC. VOTRE PARTENAIRE EN INGÉNIERIE DES SOLS ET MATÉRIAUX**
- **SYSTÈME QUALITÉ ENREGISTRÉ SELON LA NORME ISO 9001 : 2008**

**TABLE DES MATIÈRES**

1.0 Introduction	4
2.0 Généralités	4
3.0 Méthodes de reconnaissance	4
3.1 Forages	4
3.2 Arpentage	5
4.0 Laboratoire.....	5
5.0 Compilation des informations.....	6
6.0 Nature et propriétés des dépôts meubles et du roc.....	6
6.1 Remblai	6
6.2 Sols organiques.....	6
6.3 Sable.....	7
6.4 Sable et gravier.....	7
6.5 Refus	7
7.0 Eau souterraine	7
8.0 Commentaires et recommandations	8
8.1 Données de base	8
8.2 Résumé de la stratigraphie.....	8
8.3 Préparation des assises (fondations et dalle sur sols)	9
8.3.1 Fondations	9
8.3.2 Préparation pour dalle sur sols	9
8.4 Fondations.....	10
8.5 Protection contre le gel.....	10
8.6 Excavation	10
8.7 Assèchement et drainage.....	11
8.8 Remblayage des murs de fondation.....	11
8.9 Dalle sur sols	11
8.10 Emplacement sismique	11
9.0 Conduites et structure de chaussée.....	12
9.1 Secteur route de Saint-Paul (F-3-18)	12
9.1.1 Résumé stratigraphie.....	12
9.1.2 Tranchée et excavation.....	12
9.1.3 Assèchement et drainage	13
9.1.4 Assise et enrobage de la conduite.....	13
9.1.5 Remblayage.....	13
9.1.6 Structure de chaussée	14
10.0 Commentaires généraux.....	15
ANNEXE A : Rapports des sondages	
ANNEXE B : Essais en laboratoire	
ANNEXE C : Relevé photographique	
ANNEXE D : Plans de localisation des sondages (dessin 5064-07-01)	



1.0 INTRODUCTION

Les services professionnels des consultants en géotechnique, en environnement, en hydrogéologie et en ingénierie des sols et matériaux du *Laboratoire d'Expertises de Rivière-du-Loup inc.* ont été retenus par la *municipalité de L'Isle-Verte* en vue d'effectuer une étude géotechnique dans le cadre de la mise en place de nouvelles infrastructures pour la mise aux normes des ouvrages d'alimentation en eau potable de la municipalité.

Cette étude avait pour objectifs de reconnaître la nature et les propriétés des dépôts meubles, les conditions d'eau souterraine et la profondeur du socle rocheux (s'il y a lieu) à l'emprise des nouvelles conduites sur la Route de Saint-Paul et du bâtiment projeté à mettre en place.

Nous vous transmettons donc, dans ce rapport, toutes les données recueillies sur le terrain et en laboratoire, des commentaires sur la nature des sols ainsi que des recommandations pour pallier aux problématiques susceptibles d'être rencontrées lors des travaux de mise en place des conduites, de la structure de chaussée et du bâtiment projeté.

2.0 GÉNÉRALITÉS

Les secteurs visés par les travaux se localisent au Sud de l'Autoroute 20, le long de la route de Saint-Paul. Le bâtiment projeté sera localisé à proximité du réservoir d'eau potable actuel et les nouvelles conduites seront mises en place dans l'emprise de la Route de Saint-Paul.

Précisons que pour faciliter la compréhension du rapport, la route de Saint-Paul a été considérée d'orientation Nord-Sud.

3.0 MÉTHODES DE RECONNAISSANCE

3.1 Forages

Les travaux sur le terrain ont été effectués le 24 juillet dernier et ont consisté en la réalisation de trois forages, identifiés F-1-18 à F-3-18, réalisés à l'aide d'une foreuse hydraulique sur chenille *Diedrich* modèle D50. Les forages ont été effectués à des emplacements stratégiques tel que montré à l'intérieur du tableau 1 et sur le dessin 5064-07-01 de l'annexe « D ».

Un carottier fendu normalisé de 51 mm de diamètre extérieur a été utilisé pour la récupération d'échantillons de sols. Lors de l'échantillonnage, l'indice « N » de résistance à la pénétration standard a été déterminée conformément à la norme BNQ 2501-140.

Tableau 1. Localisation et profondeurs atteintes

No. Sondage	Localisation	Profondeur atteinte (m)	Nature des matériaux en fin de sondage
F-1-18	Est du réservoir existant	6,65	Roc ou bloc
F-2-18	Sud-ouest du réservoir existant	5,15	Roc ou bloc
F-3-18	Sur l'accotement de la route Saint-Paul, côté ouest, à environ 250 m au sud de l'intersection avec le 2 ^e Rang	4,50	Sable et gravier

3.2 Arpentage

L'implantation des forages a été réalisée par la firme *Stantec* alors que leur localisation sur terrain a été effectuée par Madame Annie Vignola, à partir d'éléments facilement identifiables sur le terrain ainsi que sur le croquis fourni par la firme *Stantec*.

4.0 LABORATOIRE

Les échantillons prélevés à l'endroit des sondages ont été transportés à notre laboratoire de Rivière-du-Loup où ils ont fait l'objet d'une description visuelle de la part du chargé de projet. Les essais suivants et indiqués dans le tableau 2 ont été réalisés afin d'en connaître leurs caractéristiques.

Tableau 2. Essais en laboratoire

No. Sondage	No Échantillon	Profondeur (m)	Essais
F-1-18	CF-2	0,75 à 1,50	Ag, w _c
F-1-18	CF-8	5,25 à 6,00	Ag, w _c
F-2-18	CF-5	3,00 à 3,75	Ag, w _c



Rapport	Municipalité de l'Isle-Verte		N° 5064-07-01
F-3-18	CF-1	0,00 à 0,75	Ag, w_c
F-3-18	CF-6	3,75 à 4.50	Ag, w_c

Ag : analyse granulométrique
 w_c : Teneur en eau

Tous les échantillons inutilisés aux fins d'analyses demeureront entreposés pendant une période de trois mois à partir de la date d'émission de ce rapport. À cette échéance, ils seront détruits à moins d'un avis contraire de la part d'un représentant autorisé de la *Municipalité de L'Isle-Verte*.

5.0 COMPILATION DES INFORMATIONS

Les rapports des sondages présentés à l'annexe « A » renferment toutes les informations recueillies sur le terrain et en laboratoire. Les résultats des essais de laboratoire ont été placés en annexe « B ». L'annexe « C » montre un relevé photographique des lieux. Le plan de localisation des sondages et des lieux (dessin 5064-07-01) est joint à l'annexe « D ».

6.0 NATURE ET PROPRIÉTÉS DES DÉPÔTS MEUBLES ET DU ROC

Les forages effectués sur le site ont permis de définir la stratigraphie suivante :

6.1 Remblai

En surface du forage F-3-18, on retrouve un remblai de type MG20 sur environ 100 mm suivi de 650 mm de remblai dont l'appellation correspond à un sable brun, traces de silt et de gravier. L'échantillon soumis à une analyse granulométrique en laboratoire a révélé que le remblai pouvait être constitué de 6% de gravier, de 85% de sable et de 9% de silt et d'argile pour une teneur en eau de 4%. Selon les indices N, la compacité de ce remblai peut être qualifiée de moyenne.

6.2 Sols organiques

Aux forages F-1-18 et F-2-18, on retrouve en surface un dépôt de sols organiques d'épaisseur variant de 150 mm à 200 mm.



6.3 Sable

Sous la couche de sols organiques ou de remblai, on retrouve un dépôt de sable brun, traces de silt et de gravier. Selon l'échantillon soumis à une analyse granulométrique, ce dépôt est constitué de 4% de gravier, de 91% de sable, de 5% de silt pour une teneur en eau de 4%.

L'épaisseur de ce dépôt varie de 1,30 m à 2,25 m. Selon les indices N, la compacité de celui-ci peut être qualifiée de moyenne.

6.4 Sable et gravier

Sous la couche de sable, on retrouve un dépôt de sable et gravier brun, traces de silt. Les analyses granulométriques en laboratoire ont révélé que ce dépôt était constitué de 36% à 45% de gravier, de 49% à 57% de sable, de 6% à 7% de silt pour des teneurs en eau variant de 5% à 9%.

L'épaisseur totale de ce dépôt varie de 3,65 m (F-2-18) à 4,40 m (F-1-18). En F-3-18, l'épaisseur n'a pas été déterminée dû à l'interruption du forage à 4,50 m de profondeur avant l'atteinte de sa limite inférieure. Selon les indices N, la compacité de celui-ci peut être qualifiée de moyenne à dense.

6.5 Refus

Un refus a été atteint à des profondeurs de 6,65 m et 5,15 m respectivement en F-1-18 et F-2-18. Ce refus peut être attribuable à la présence de cailloux et/ou bloc (dans l'un de dépôts mentionnés précédemment) ou à la présence du roc.

7.0 EAU SOUTERRAINE

Le niveau de l'eau souterraine a été mesuré lorsque présent lors des opérations de forage réalisés le 24 juillet 2018. Le tableau 3 ci-dessous montre les conditions d'eau souterraines observées et mesurées aux forages. Pour les forages n'apparaissant pas dans ce tableau, le niveau de l'eau souterraine n'a pas été observé.



Tableau 3. Eau souterraine

# Sondage	Profondeur (m)	Date	Remarques
F-1-18	4,50	2018/07/24	Niveau d'eau non-stabilisé
F-2-18	4,50	2018/07/24	Niveau d'eau non-stabilisé

Il est important de mentionner que le niveau de l'eau souterraine n'est représentatif que de la période à laquelle il a été relevé et qu'il peut varier de façon significative selon les saisons, l'importance des précipitations et les modifications environnementales.

8.0 COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS

8.1 Données de base

Les informations obtenues indiquent que le projet vise la construction d'un nouveau bâtiment d'une superficie approximative de 110 m², ne comprenant qu'un seul plancher, érigé à partir de fondations conventionnelles (semelles et murs de fondation).

Pour la conduite d'aqueduc, cette dernière serait placée entre 2.50 m et 3.00 m de profondeur le long de la rue St-Paul.

Pour les fins des commentaires et recommandations émis dans les prochaines sections, nous avons considéré que le plancher du bâtiment se situerait à 300 mm au-dessus du terrain existant. En considérant la profondeur au gel à 2.10 m, la base des fondations prendrait donc appui à une profondeur approximative de 1.80 m à partir du dessus du terrain existant.

8.2 Résumé de la stratigraphie

La stratigraphie observée à l'intérieur des forages F-1-18 et F-2-18 effectués en juillet dernier est la suivante :



- ✓ 0,15 m à 0,20 m de sols organiques;
- ✓ 1,30 m à 2,15 m de sable brun, traces de silt et de gravier de compacité moyenne;
- ✓ 3,65 m à 4,40 m de sable et gravier, traces de silt, de compacité moyenne à dense;
- ✓ Refus entre 5,15 m à 6,65 m.
- ✓ Le niveau des eaux souterraines intercepté à 4,50 m.

8.3 Préparation des assises (fondations et dalle sur sols)

Ainsi, tel que le montre ces forages, des sols organiques sont présents sur l'ensemble du site sur environ 0,20 m d'épaisseur.

8.3.1 Fondations

En considérant la mise en place de semelle des fondations à une profondeur d'environ 1.80 m¹ et qu'un coussin d'assise devra être mis en place sous les fondations (voir section 8.4), la base des fondations reposerait à l'intérieur des dépôts de sable brun, traces de silt et de gravier et de sable et gravier brun, traces de silt, de compacité moyenne à dense. À cet endroit, les épaisseurs de sols organiques étant faibles, il n'y aurait pas de sur-excavation à prévoir pour permettre l'assise des fondations sur le terrain naturel.

8.3.2 Préparation pour dalle sur sols

Pour la mise en place de la dalle sur sol, la base de l'assise de la dalle sera située au niveau du dépôt de sable brun, traces de silt et gravier de compacité moyenne.

Pour la dalle, il sera nécessaire de prévoir l'ajout de matériau de remblai pour combler l'excavation des sols organiques ainsi que le rehaussement du plancher du bâtiment. L'épaisseur de remblai à mettre en place sous la dalle serait approximativement de 400 mm, soit l'équivalent de l'épaisseur des sols organiques (200 mm), le rehaussement projeté (300 mm) auxquelles on enlève

¹ Profondeur mesurée à partir du dessus du terrain existant et en considérant un rehaussement de 300 mm



l'épaisseur de la dalle (100 mm). Avec un coussin d'assise de 150 mm, le remblai de rehaussement sera donc d'une épaisseur de 250 mm.

Ce remblai sera constitué d'un emprunt de type MG112, placé en une couche de 250 mm, densifié à 95% Proctor modifié.

8.4 Fondations

Selon le code canadien d'ingénierie des fondations, la capacité portante admissible d'une semelle filante de 1.00 m de largeur placée à 1.80 m de profondeur a été établie à 350 kPa. Par capacité portante admissible, on entend toute charge additionnelle que peut supporter le sol ou le roc en plus du poids des terres au repos. Un facteur de sécurité de 3,0 contre la rupture a été appliqué, et les tassements totaux et différentiels associés susceptibles de se produire seront respectivement inférieurs à 25 mm et 20 mm.

Pour uniformiser la surface d'assise de la semelle, on utilisera un coussin de 150 mm d'épaisseur d'un emprunt de type MG20, densifiée à 95% Proctor modifiée sur l'ensemble de l'emprise des fondations.

8.5 Protection contre le gel

Dans la région, la profondeur moyenne de pénétration du gel est de 2.10 m là où le couvert de neige est dégagé. En périphérie de bâtiments chauffés et/ou lorsque le couvert de neige est conservé, la pénétration du gel est nécessairement plus faible.

Pour asseoir les fondations à une profondeur moindre, la couverture de sol manquante sera compensée par un isolant rigide d'épaisseur adéquate, placée horizontalement au-dessus de la semelle de fondation.

Le drain de fondation périphérique sera placé du côté extérieur des murs de fondation, à la base de ces derniers.

8.6 Excavation

Les pentes d'excavation temporaires à observer dans les dépôts meubles devront respecter les exigences de l'édition la plus récente *du Code de sécurité pour les travaux de construction*, émis par la CNESST. Selon la version actuelle de ce Code, ces exigences sont les suivantes :

- Parois verticales sur les premiers 1 200 mm à partir du fond d'excavation

- Parois inclinées selon un angle maximal de 1.0H : 1.0V à partir de 1.20 m de profondeur et jusqu'au-dessus du terrain fini

8.7 Assèchement et drainage

Selon les données de sondage, le niveau de l'eau souterraine se situerait sous les fonds d'excavation. Il faudra cependant prévoir l'évacuation des eaux en provenance des précipitations pour permettre l'obtention d'un fond d'excavation sec et stable sur une épaisseur suffisante pour permettre les travaux de construction. Ces eaux, lorsque présentes, pourront facilement être contrôlées par pompage conventionnel.

8.8 Remblayage des murs de fondation

Le remblayage extérieur des murs de fondation devra être réalisé par la mise en place d'un matériau granulaire drainant et non gélif de type MG112. Celui-ci devra être placé en couches successives d'au plus 300 mm d'épaisseur et compactées à 90% P.M. sous les surfaces gazonnées et à 95% sous les ouvrages de génie civil le cas échéant (trottoirs, bordures, stationnements, etc.). Les déblais produits par l'excavation des sols naturels existants **pourraient** être utilisés à cette fin. Toutefois, nous recommandons qu'au moins une autre analyse granulométrique soit réalisée sur un échantillonnage représentatif de ce remblai avant sa réutilisation comme matériau de remblayage des fondations. Cet échantillonnage pourrait s'effectuer si une pile de ces matériaux est placée en réserve lors des travaux d'excavation pour la mise en place des fondations et de la dalle sur sols.

8.9 Dalle sur sols

Pour la mise en place de la dalle sur sols, une fois l'excavation des sols organiques présents complétés et le remblai de rehaussement mis en place (voir section 8.3.2), l'assise sera constituée d'un emprunt de type MG20, de 150 mm d'épaisseur, densifié à 95% Proctor modifié. Ces travaux réalisés permettront ainsi un comportement adéquat de la dalle.

8.10 Emplacement sismique

Pour la catégorie d'emplacement sismique, on doit retenir un emplacement de catégorie D en considérant que les fondations reposeront sur le dépôt de sable et de sable et gravier. Cette catégorie d'emplacement sismique a été établie en fonction des caractéristiques des sols et roc en place selon le tableau 4.1.8.4.A,



section 4.1.8.4 du CNB², édition 2005.

9.0 CONDUITES ET STRUCTURE DE CHAUSSEE

Le projet comporte également la mise en place d'une conduite d'eau potable par tranchée conventionnelle sur la route de Saint-Paul à des profondeurs comprises entre 2.50 m et 3.00 m.

9.1 Secteur route de Saint-Paul (F-3-18)

Seulement un forage, identifié F-3-18, a été effectué à environ 250 m au sud de l'intersection avec le 2^e rang sur la route de Saint-Paul.

9.1.1 Résumé stratigraphie

- En surface, on retrouve un remblai de type MG20 sur environ 100 mm suivi de 650 mm de remblai dont l'appellation correspond à un sable brun, traces de silt et de gravier. La compacité de ce remblai peut être qualifié de moyenne.
- Un dépôt de sable brun, traces de silt et de gravier; de 2,25 m d'épaisseur et de compacité moyenne.
- Un dépôt de sable et gravier brun, traces de silt, de compacité moyenne à dense, dont l'épaisseur est inconnue.
- Eau souterraine non-observée le 24 juillet 2018.

9.1.2 Tranchée et excavation

Les pentes d'excavation à observer dans les dépôts meubles devront respecter les exigences de l'édition la plus récente *du Code de sécurité pour les travaux de construction*, émis par la *Commission de la Santé et de la Sécurité au Travail du Québec*. Ces pentes seront verticales sur les premiers 1 200 mm à partir du fond d'excavation pour se profiler par la suite selon des angles de 1.0H : 1.0 V.

² Code National du bâtiment

5064-07

NAS-LAB\5000\5064\5064-07\5064-07-01raVMP.doc



Les pentes de ces excavations devront cependant être réduites à des angles de 2.0H :1.0V en présence d'instabilités des parois causées par les venues d'eau souterraines.

9.1.3 Assèchement et drainage

Lors de la réalisation du forage, aucune venue d'eau n'a été relevé avant 4,50 m de profondeur. Par contre, selon les conditions climatiques et le moment de la réalisation des travaux, le niveau la nappe phréatique est susceptible d'être différent de celui mesuré lors de la campagne de sondage, Considérant que des infiltrations d'eau d'importances variables sont prévisibles à l'intérieur des excavations, cette eau de même que celles en provenance des précipitations devront être évacuées pour permettre l'obtention d'un fond d'excavation sec et stable sur une épaisseur suffisante pour permettre les travaux de construction.

9.1.4 Assise et enrobage de la conduite

Sous la conduite, il est recommandé de procéder à la mise en place d'un coussin d'un emprunt de type CG14, compacté à 95% de la masse volumique sèche maximale déterminée à l'essai Proctor modifié. L'épaisseur du coussin sera de 150 mm ou plus selon le diamètre de la conduite. Toute zone molle et/ou remaniée rencontrée au niveau de l'assise sera excavée et remplacée par un emprunt de type MG112, placé en couche de 300 mm d'épaisseur et compacté à 90% Proctor modifié.

La conduite devra être remblayée avec un emprunt de type CG14, placé en couches successives de 300 mm d'épaisseur et compacté simultanément de chaque côté des conduites avec de l'équipement léger à 90% Proctor modifié. L'épaisseur minimale de l'emprunt de type CG14 au-dessus de la conduite sera de 300 mm. La conduite devra être protégée du gel par une couverture minimale de sol de 2.40 m.

9.1.5 Remblayage

Au-dessus de l'enrobage de type CG14 et jusqu'à la ligne d'infrastructure, la tranchée pourra être remblayée avec les déblais en provenance des différents produits d'excavation décrits précédemment. De plus, ces matériaux devront être exempts de blocs de plus de 300 mm de diamètre et de matière organique.

Ces matériaux seront mis en place en couches n'excédant pas 300 mm d'épaisseur et compactées à 95% Proctor modifié jusqu'à la ligne



d'infrastructure. Si des matériaux d'emprunt étaient nécessaires, on utilisera un emprunt granulaire MG112.

Si on utilise des emprunts dont le comportement de gélivité diffère des matériaux en place pour le remblayage de la tranchée et pour la portion située au-dessus de la profondeur P³ de pénétration de gel, il sera nécessaire de prévoir l'aménagement de transitions transversales et longitudinales. Ces transitions s'avèrent nécessaires pour obtenir un comportement acceptable de la structure de chaussée. À cet égard, les pentes des excavations devront être réalisées selon des transitions longitudinales de 3.0H : 1.0 V. Pour les transitions transversales, celle-ci seront de 5.0H : 1V

9.1.6 Structure de chaussée

La réfection complète de la structure de chaussée nécessitera l'apport de nouveaux emprunts MG112 et MG20 selon les épaisseurs et compacités recommandées à l'intérieur du tableau 5.

Tableau 4 : Structure de chaussée recommandée

Couche	Matériau	Épaisseur	Compacité
Béton bitumineux	Couche de surface de type ESG10	40 mm	93 % de la densité Maximale
Béton bitumineux	Couche de base de type GB20	85 mm	93 % de la densité Maximale
Fondation supérieure	Pierre concassée MG20	200 mm	98 %
Sous-fondation	Emprunt granulaire MG112	450 mm	95 %

Tous les matériaux utilisés dans la structure de chaussée devront satisfaire aux exigences et aux normes du *Cahier des Charges et Devis Généraux, infrastructures routières, construction et réparation, édition la plus récente*, du Ministère des Transports du Québec ou celles établies dans les normes BNQ et NQ applicables aux travaux.

³ Profondeur P considérée à 2,10 m

10.0 COMMENTAIRES GÉNÉRAUX

Il est recommandé qu'un ingénieur géotechnicien puisse effectuer un suivi des travaux de construction afin de s'assurer que les conditions de sols présentées à l'intérieur du présent document sont celles prévalant sur le chantier. Dans le cas contraire, ce dernier sera en mesure de proposer de nouvelles recommandations applicables aux conditions réelles rencontrées.

Enfin, nous tenons à rappeler que lors des différents travaux de construction ou préalable à ceux-ci, l'entrepreneur devra s'assurer de protéger les infrastructures et les structures existantes avoisinantes. Les travaux de dynamitage, le rabattement de la nappe phréatique, la modification d'un profil de pente sont les principaux travaux susceptibles d'affecter l'intégrité de ces ouvrages.

LABORATOIRE D'EXPERTISES DE RIVIÈRE-DU-LOUP INC.



Ludovic Couture, ing. jr.
Chargé Projets



Martin Pelletier, ing. M. Sc.
Président et directeur général

Distribution :

Municipalité de L'Isle-Verte
Guy Bérubé

1 copie électronique

• Laboratoire d'Expertises de Rivière-du-Loup Inc.

1 copie

- **L.E.R. INC. VOTRE PARTENAIRE EN INGÉNIERIE DES SOLS ET MATÉRIAUX**
- **SYSTÈME QUALITÉ ENREGISTRÉ SELON LA NORME ISO 9001 : 2008**

ANNEXE «A»

NOTES EXPLICATIVES SUR LES RAPPORTS DE SONDAGE

RAPPORTS DE FORAGES (GÉOTECHNIQUE)



LER 1000
(98/10)

**LABORATOIRE
D'EXPERTISES
DE RIVIÈRE-DU-LOUP INC.**
Géotechnique, environnement
et ingénierie des sols et matériaux

145, Beaubien
Rivière-du-Loup (Québec)
Canada G5R 1H9
Tél.: (418) 860-2740
Télec.: (418) 860-2741
Courriel: laboratoire@lerinc.ca

NOTES EXPLICATIVES SUR LES RAPPORTS DE SONDAGE (FORAGE ET PUIXS D'EXPLORATION)

Les rapports de sondage qui font suite à cette note synthétisent les données de chantier et de laboratoire sur les propriétés des sols, de la roche et de la position de l'eau souterraine recueillies à l'endroit de chacun des sondages.

COUPE GÉOLOGIQUE

Élévation: Dans cette colonne sont inscrites les élévations des contacts géologiques rattachées au niveau de référence mentionné à l'en-tête du rapport de sondage.

Description: Chaque formation géologique est décrite selon la terminologie d'usage.

La proportion des divers éléments de sol définis suivant la dimension des particules est donnée d'après la classification énumérée plus bas. La compacité des sols granulaires se définit d'après l'indice de pénétration standard (mais peut être estimée à partir des difficultés d'excavation) et la consistance des sols cohérents suivant la résistance au cisaillement.

Classification	Dimension des particules
Argile	plus petite que 0.002 mm
Silt ou limon	de 0.002 à 0.08 mm
Sable	de 0.08 à 5.00 mm
Gravier	de 5.00 à 80 mm
Cailloux	de 80 à 200 mm
Blocs	plus grande que 200 mm

Terminologie descriptive	Proportion
«traces»	1 à 10%
«un peu»	10 à 20%
Adjectif (v.g. sableux, silteux)	20 à 35%
«et» (v.g. sable et gravier)	35 à 50%

Compacité	Indice «N» de l'essai de pénétration standard (coups par 0,3 m de pénétration)
Très lâche	0 à 4
Lâche	4 à 10
Moyenne ou compacte	10 à 30
Dense	30 à 50
Très dense	plus de 50

Consistance	Résistance au cisaillement (kPa)
Très molle	moins de 12
Molle	12 à 25
Moyenne ou ferme	25 à 50
Raide	50 à 100
Très raide	100 à 200
Dure	plus de 200

Plasticité des sols cohérents	Limite de liquidité
Faible	Inférieure à 30%
Moyenne	30 à 50%
Élevée ou forte	supérieure à 50%

Stratigraphie: Les symboles de hachure de cette colonne sont empruntés au système de classification unifié des sols. Les principaux types de sols sont désignés par les symboles stratigraphiques suivants:

	argile		sable		cailloux/blocs
	silt		gravier		sols organiques

EAU

Dans cette colonne est indiquée la profondeur du niveau de l'eau souterraine telle que mesurée à la date indiquée dans cette colonne. Au droit des puits d'exploration, il s'agit généralement d'un niveau d'eau non stabilisé.

ÉCHANTILLONS

État: La position, la longueur et l'état de chaque échantillon sont montrés dans cette colonne. Le symbole illustre l'état de l'échantillon suivant la légende donnée à l'en-tête du rapport de sondage.

Numéro et type: Chaque échantillon est étiqueté conformément au numéro de cette colonne et la notation donnée réfère aux types d'échantillons énumérés à l'en-tête du rapport de sondage.

Récupération: La récupération des échantillons est donnée en pourcentage de la longueur de l'enfoncement du carottier. La longueur de l'échantillon se mesure du sommet de l'échantillon à la trousse coupante du carottier même si la partie inférieure de l'échantillon est perdue.

R.Q.D.: L'indice de qualité de la roche est obtenu de la sommation de la longueur totale de la carotte récupérée en comptant les bouts de longueur égale ou supérieure à 10 cm, et donnée en pourcentage de la course du carottier.

$$R.Q.D. = \frac{\sum l_i > 10 \text{ cm}}{L_c}$$

Classification	Indice de qualité
Très mauvaise qualité	<25
Mauvaise qualité	25 à 50
Qualité moyenne	50 à 75
Bonne qualité	75 à 90
Excellente qualité	90 à 100

ESSAIS

On indique dans cette colonne à la profondeur correspondante les résultats des essais effectués sur le chantier et en laboratoire.

L'indice de pénétration standard «N». Cet indice est obtenu de l'essai de pénétration standard et correspond au nombre de coups nécessaires pour enfoncer les derniers 300 mm d'une cuillère fendue de 51 mm de diamètre à l'aide d'un marteau de 63,5 kg tombant en chute libre d'une hauteur de 760 mm.

REMARQUES

Cette colonne contient les observations notées durant le sondage et l'examen des échantillons. On y montre aussi les résultats des teneurs en eau, des limites d'Atterberg ainsi que des essais de pénétration dynamique à la pointe conique lorsque ceux-ci sont exécutés. Ces essais diffèrent de l'essai de pénétration standard et consistent dans l'enfoncement continu d'un cône métallique de 60 degrés d'angle et de 51 mm de diamètre à une énergie constante, le plus souvent de 475 joules.



RAPPORT DE FORAGE GÉOTECHNIQUE

RC-4405A (12-01)

Forage N°: F-1-18
 Étude géotechnique
 Projet: Mise aux normes des ouvrages d'alimentation
N°: 5064-07

Élévation: _____

Endroit: L'Isle-VerteDate: 2018/07/24
 Équipement utilisé: Foreuse D-50
 Tubage: N
 Poids du marteau: 63,5 kg
 Hauteur de la chute: 0,76 m
TYPE D'ÉCHANTILLON
 CF: Carottier fendu
 CR: Carottier à diamants
 LA: Par Lavage
 TA: A la tarière
 TM: Carottier à parois minces
 PS: Carottier à piston fixe
SYMBOLES UTILISÉS
 ▼ Eau souterraine
 N: Indice de pénétration standard
 Wc: Teneur en eau naturelle
 LL: Limite de liquidité
 LP: Limite de plasticité
 Ag: Analyse granulométrique
 Sed: Sédimentométrie
 RC: Résistance en compression
ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
 Remanié  Intact  Perdu 
COUPE GÉOLOGIQUE

Prof. (m)	Piez.	DESCRIPTION	Str.	Eau	ÉCHANTILLONS		ESSAIS	Résistance au cisaillement														
					État	NO et type		Rec. (%)	Intacte ■ Remaniée ▲ Pén. dynam. continue (coups/300 mm) ● 20 40 60 80 100 120 140 160 180													
0.15		Sols organiques bruns (150 mm)	▼																			
		Terrain naturel Sable brun, traces de silt et de gravier Compacité: moyenne				×	CF:1	85	N=14													
1						×	CF:2	70	N=21, Ag													
2						×	CF:3	65	N=13													
		Sable et gravier brun, traces de silt Compacité: moyenne à dense				×	CF:4	85	N=13													
3						×	CF:5	85	N=22													
4		Présence de cailloux (2% à 4%) à l'intérieur du dépôt				×	CF:6	80	N=39													
4.50					▼																	
5						×	CF:7	50	N=32													
6						×	CF:8	85	N=21, Ag													
						×	CF:9	100	N=39													
7		Fin du forage à 6,65 m Refus sur blocs ou roc																				
8																						
9																						
10																						

Effectué par : Annie Vignola

Date : 2018/07/24

Vérifié par : Martin Pelletier, ing. M.Sc.

Date : 2018/07/24

ANNEXE «B»

RÉSULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE



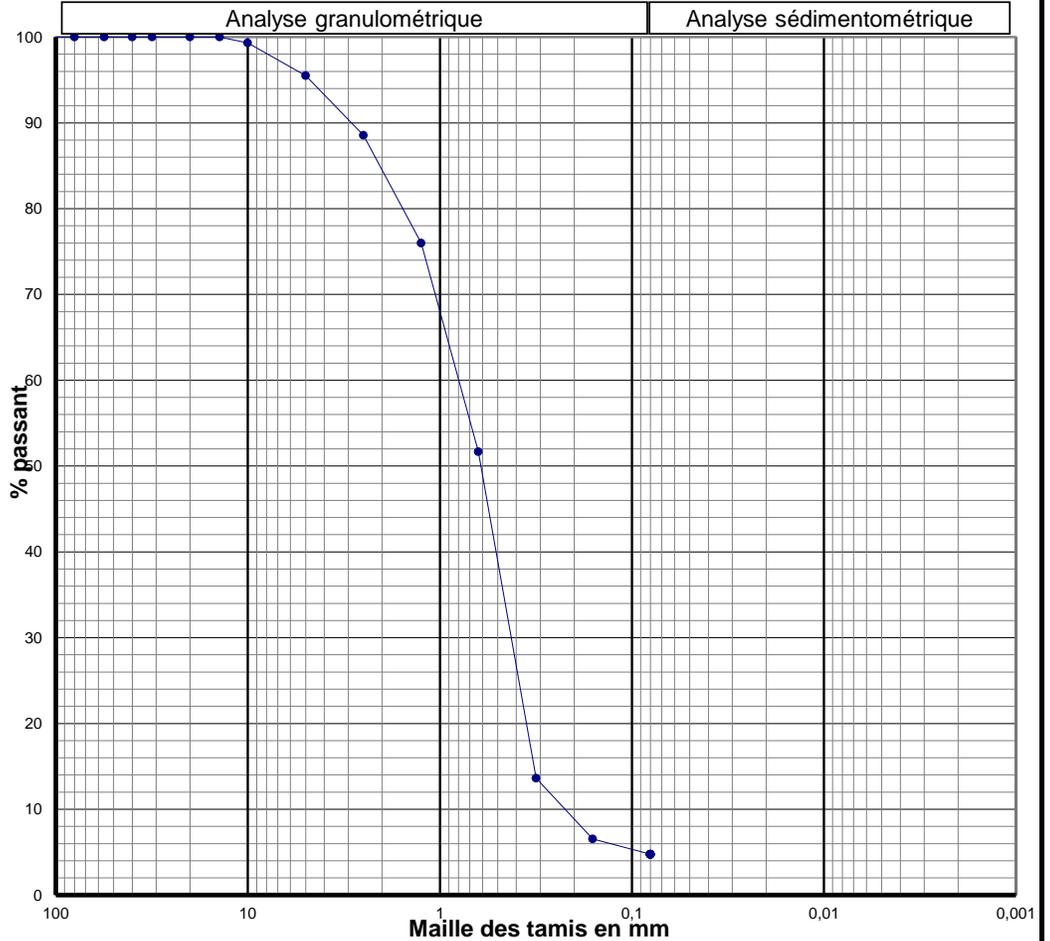
LABORATOIRE
D'EXPERTISES
DE RIVIERE-DU-LOUP INC.
Géotechnique, environnement
et ingénierie des sols et matériaux

145, rue Beaubien
Rivière-du-Loup
Québec G5R 1H9
Tél.: (418) 860-2740
Télec.: (418) 860-2741
Courriel: laboratoire@lerinc.ca

ANALYSE GRANULOMETRIQUE (norme BNQ 2501-025)

Client : Municipalité de L'Isle-Verte	No. de projet: 5064-07
Projet: Étude géotechnique - Mise aux normes des ouvrages d'alimentation	No échantillon: F-1-18, CF-2
Lieux : L'Isle-Verte	Prélevé par: AV
Nature de l'éch. : Terrain naturel	Date: 2018-07-24
Localisation : 0,75 m à 1,50 m	Reçu le: 2018-07-25

	Tamis (mm)	% passant (%)
Analyse granulométrique par tamisage	80	100,0
	56	100,0
	40	100,0
	31,5	100,0
	20	100,0
	14	100,0
	10	99,3
	5	95,5
	2,5	88,5
	1,25	76,0
	0,630	51,7
	0,315	13,6
0,160	6,5	
0,080	4,8	
Analyse sédimentométrique		





ANALYSE GRANULOMETRIQUE (norme BNQ 2501-025)

Client : Municipalité de L'Isle-Verte

No. de projet: 5064-07

Projet: Étude géotechnique - Mise aux normes des ouvrages d'alimentation

No échantillon: F-1-18, CF-8

Lieux : L'Isle-Verte

Prélevé par: AV

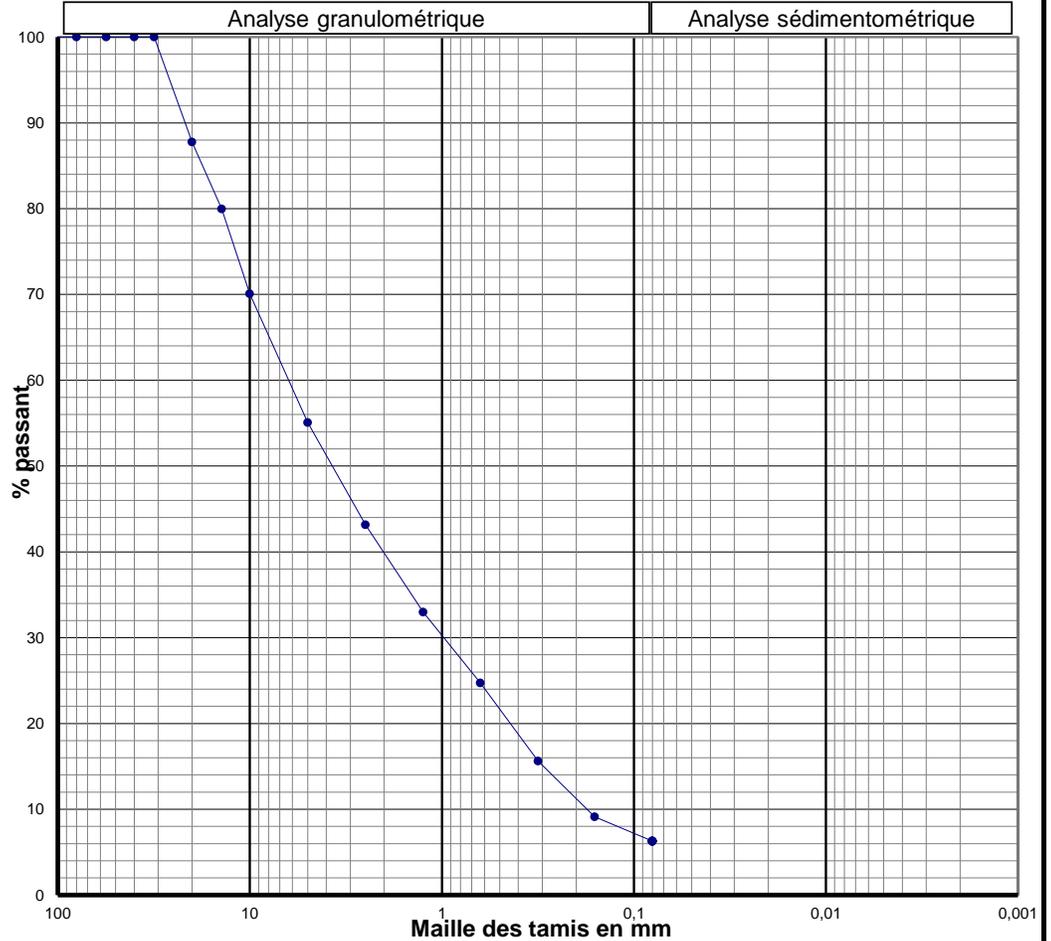
Nature de l'éch. : Terrain naturel

Date: 2018-07-24

Localisation : 5,25 m à 6,00 m

Reçu le: 2018-07-25

	Tamis (mm)	% passant (%)
Analyse granulométrique par tamisage	80	100,0
	56	100,0
	40	100,0
	31,5	100,0
	20	87,8
	14	80,0
	10	70,1
	5	55,1
	2,5	43,2
	1,25	33,0
	0,630	24,7
	0,315	15,6
0,160	9,1	
0,080	6,3	
Analyse sédimentométrique		



REMARQUES

Gravier : 45%
Sable : 49%
Silt et argile : 6%
:
Teneur en eau : 8,6%
Nom: Sable et gravier, traces de silt

Note: Les résultats des essais ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

PRÉPARÉ PAR: Simon Nolet

APPROUVÉ PAR: Ludovic Couture

DATE: 2018-07-27

DATE: 2018-08-01



LABORATOIRE
D'EXPERTISES
DE RIVIERE-DU-LOUP INC.
Géotechnique, environnement
et ingénierie des sols et matériaux

145, rue Beaubien
Rivière-du-Loup
Québec G5R 1H9
Tél.: (418) 860-2740
Télec.: (418) 860-2741
Courriel: laboratoire@lerinc.ca

ANALYSE GRANULOMETRIQUE (norme BNQ 2501-025)

Client : Municipalité de L'Isle-Verte

No. de projet: 5064-07

Projet: Étude géotechnique - Mise aux normes des ouvrages d'alimentation

No échantillon: F-2-18, CF-5

Lieux : L'Isle-Verte

Prélevé par: AV

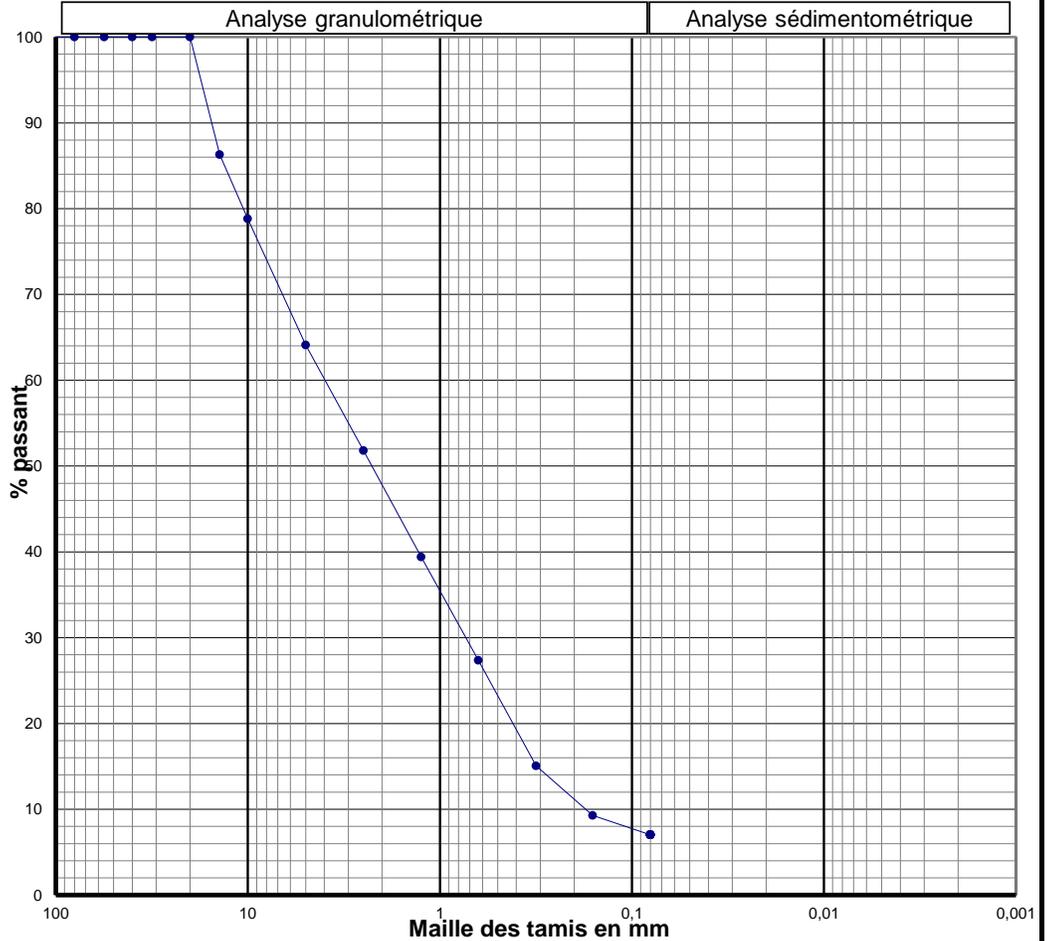
Nature de l'éch. : Terrain naturel

Date: 2018-07-24

Localisation : 3,00 m à 3,75 m

Reçu le: 2018-07-25

	Tamis (mm)	% passant (%)
Analyse granulométrique par tamisage	80	100,0
	56	100,0
	40	100,0
	31,5	100,0
	20	100,0
	14	86,3
	10	78,8
	5	64,1
	2,5	51,8
	1,25	39,4
	0,630	27,4
	0,315	15,0
0,160	9,3	
0,080	7,0	
Analyse sédimentométrique		



REMARQUES

Gravier : 36%
Sable : 57%
Silt et argile : 7%
:
Teneur en eau : 4,9%
Nom: Sable et gravier, traces de silt

Note: Les résultats des essais ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

PRÉPARÉ PAR: Simon Nolet

APPROUVÉ PAR: Ludovic Couture

DATE: 2018-07-27

DATE: 2018-08-01



LABORATOIRE
D'EXPERTISES
DE RIVIERE-DU-LOUP INC.
Géotechnique, environnement
et ingénierie des sols et matériaux

145, rue Beaubien
Rivière-du-Loup
Québec G5R 1H9
Tél.: (418) 860-2740
Télec.: (418) 860-2741
Courriel: laboratoire@lerinc.ca

ANALYSE GRANULOMETRIQUE (norme BNQ 2501-025)

Client : Municipalité de L'Isle-Verte

No. de projet: 5064-07

Projet: Étude géotechnique - Mise aux normes des ouvrages d'alimentation

No échantillon: F-3-18, CF-1

Lieux : L'Isle-Verte

Prélevé par: AV

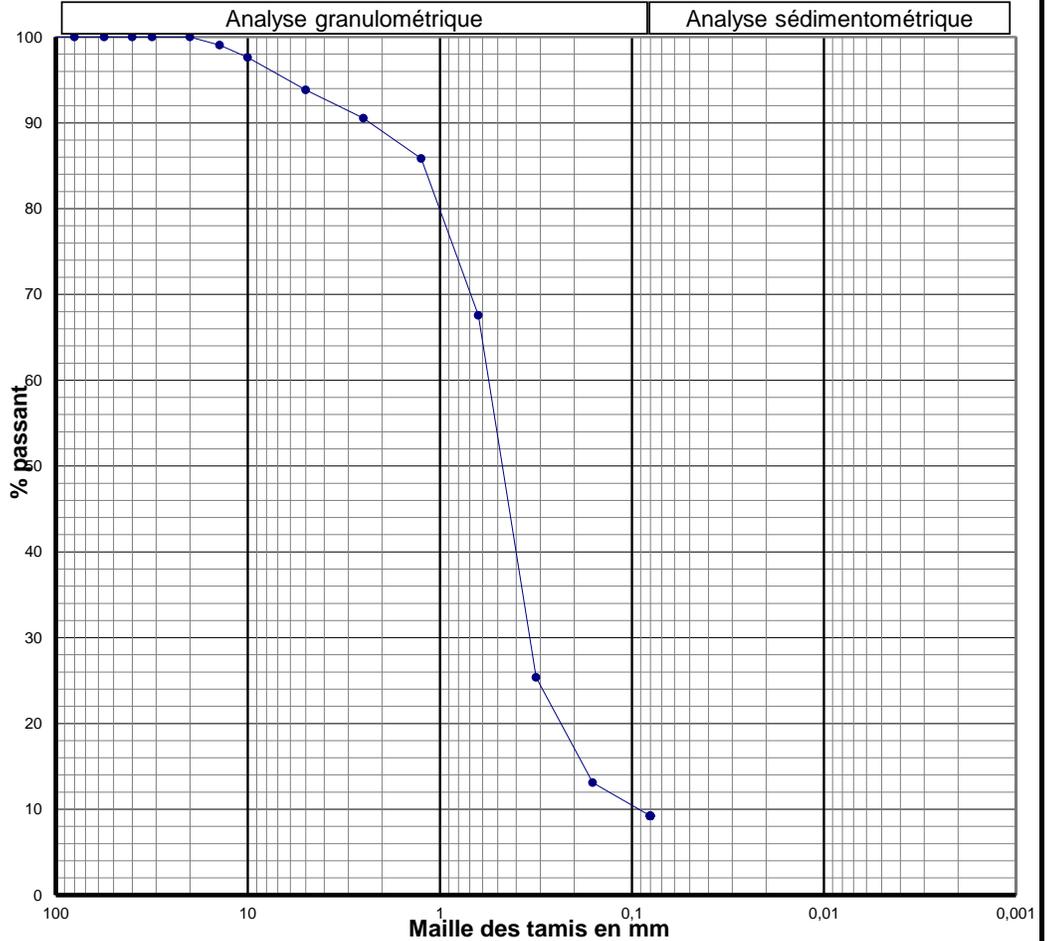
Nature de l'éch. : Remblai

Date: 2018-07-24

Localisation : 0,10 m à 0,75 m

Reçu le: 2018-07-25

	Tamis (mm)	% passant (%)
Analyse granulométrique par tamisage	80	100,0
	56	100,0
	40	100,0
	31,5	100,0
	20	100,0
	14	99,1
	10	97,6
	5	93,8
	2,5	90,6
	1,25	85,8
	0,630	67,6
	0,315	25,4
0,160	13,1	
0,080	9,2	
Analyse sédimentométrique		



REMARQUES

Gravier : 6%
Sable : 85%
Silt et argile : 9%
:
Teneur en eau : 4,4%
Nom: Sable, traces de silt et gravier

Note: Les résultats des essais ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

PRÉPARÉ PAR: Simon Nolet

APPROUVÉ PAR: Ludovic Couture

DATE: 2018-07-27

DATE: 2018-08-01



ANALYSE GRANULOMETRIQUE (norme BNQ 2501-025)

Client : Municipalité de L'Isle-Verte

No. de projet: 5064-07

Projet: Étude géotechnique - Mise aux normes des ouvrages d'alimentation

No échantillon: F-3-18, CF-6

Lieux : L'Isle-Verte

Prélevé par: AV

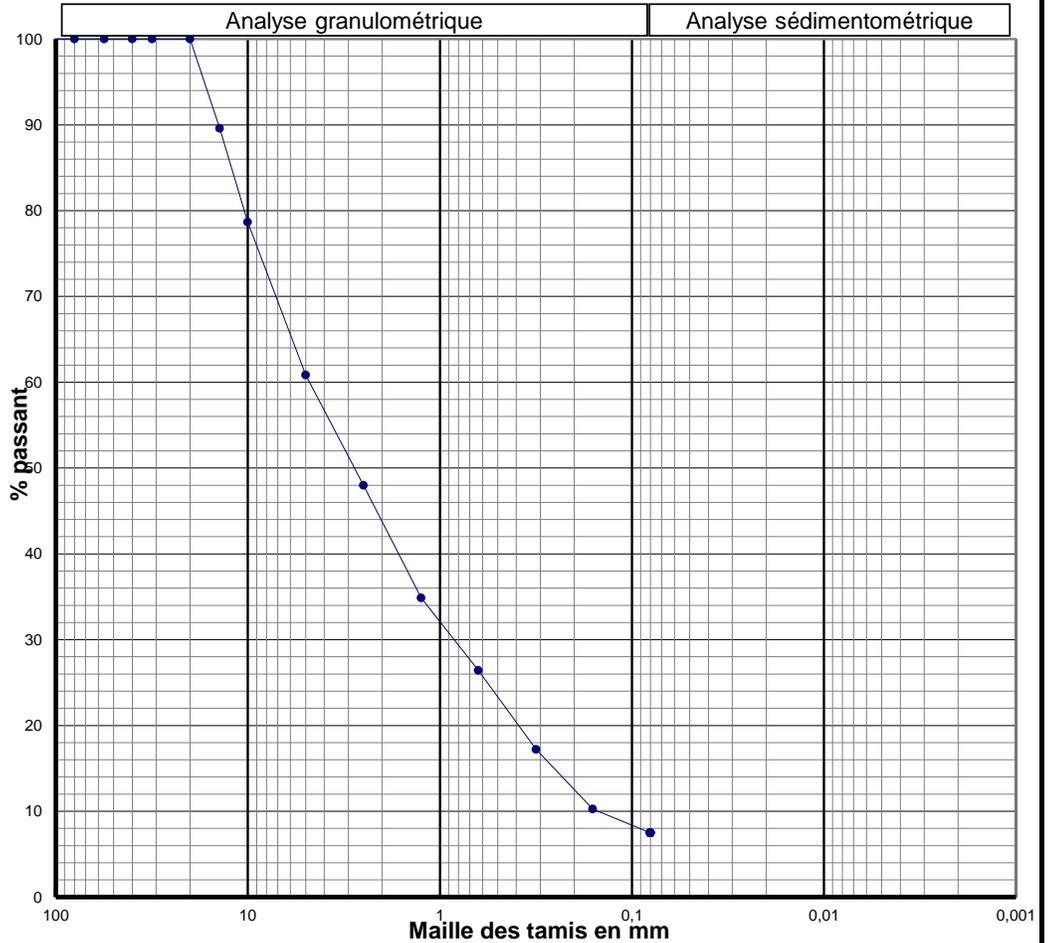
Nature de l'éch. : Terrain naturel

Date: 2018-07-24

Localisation : 3,75 m à 4,50 m

Reçu le: 2018-07-25

	Tamis (mm)	% passant (%)
Analyse granulométrique par tamisage	80	100,0
	56	100,0
	40	100,0
	31,5	100,0
	20	100,0
	14	89,6
	10	78,7
	5	60,9
	2,5	48,0
	1,25	34,9
	0,630	26,4
	0,315	17,2
0,160	10,3	
0,080	7,5	
Analyse sédimentométrique		



REMARQUES

Gravier : 39%
Sable : 53%
Silt et argile : 7%
:
Teneur en eau : 4,6%
Nom: Sable et gravier, traces de silt

Note: Les résultats des essais ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

PRÉPARÉ PAR: Simon Nolet

APPROUVÉ PAR: Ludovic Couture

DATE: 2018-07-27

DATE: 2018-08-01

ANNEXE «C»

RELEVÉ PHOTOGRAPHIQUE



PHOTO #1: Emplacement du forage F-1-18 situé à l'Est du réservoir d'eau potable existant.



PHOTO #2: Stratigraphie présente de 0,15 m à 2,25 m constituée de sable brun comportant des traces de silt et de gravier.



PHOTO #3: Stratigraphie présente de 2,25 m à 6,65 m constituée de sable et gravier brun comportant des traces de silt. Présence d'eau à 4,50 m



PHOTO #4: Emplacement du forage F-2-18 situé au Sud-Ouest du réservoir existant.



PHOTO #5: Stratigraphie présente de 0,20 m à 1,50 m constituée de sable brun comportant des traces de silt et de gravier.



PHOTO #6: Stratigraphie présente de 1,50 m à 5,15 m constituée de sable et gravier brun comportant des traces de silt. Présence de 1% à 4% de cailloux.



PHOTO #7: Emplacement du forage F-3-18 situé sur la route Saint-Paul, côté Ouest, à environ 250 m vers le sud de l'intersection avec le 2e rang.



PHOTO #8: Stratigraphie présente de 0,10 m à 0,75 m constituée d'un remblai sable brun comportant des traces de silt et de gravier.



PHOTO #9: Stratigraphie présente de 0,75 m à 3,00 m constituée d'un sable brun comportant des traces de silt et de gravier. Présence d'environ 2% de cailloux.



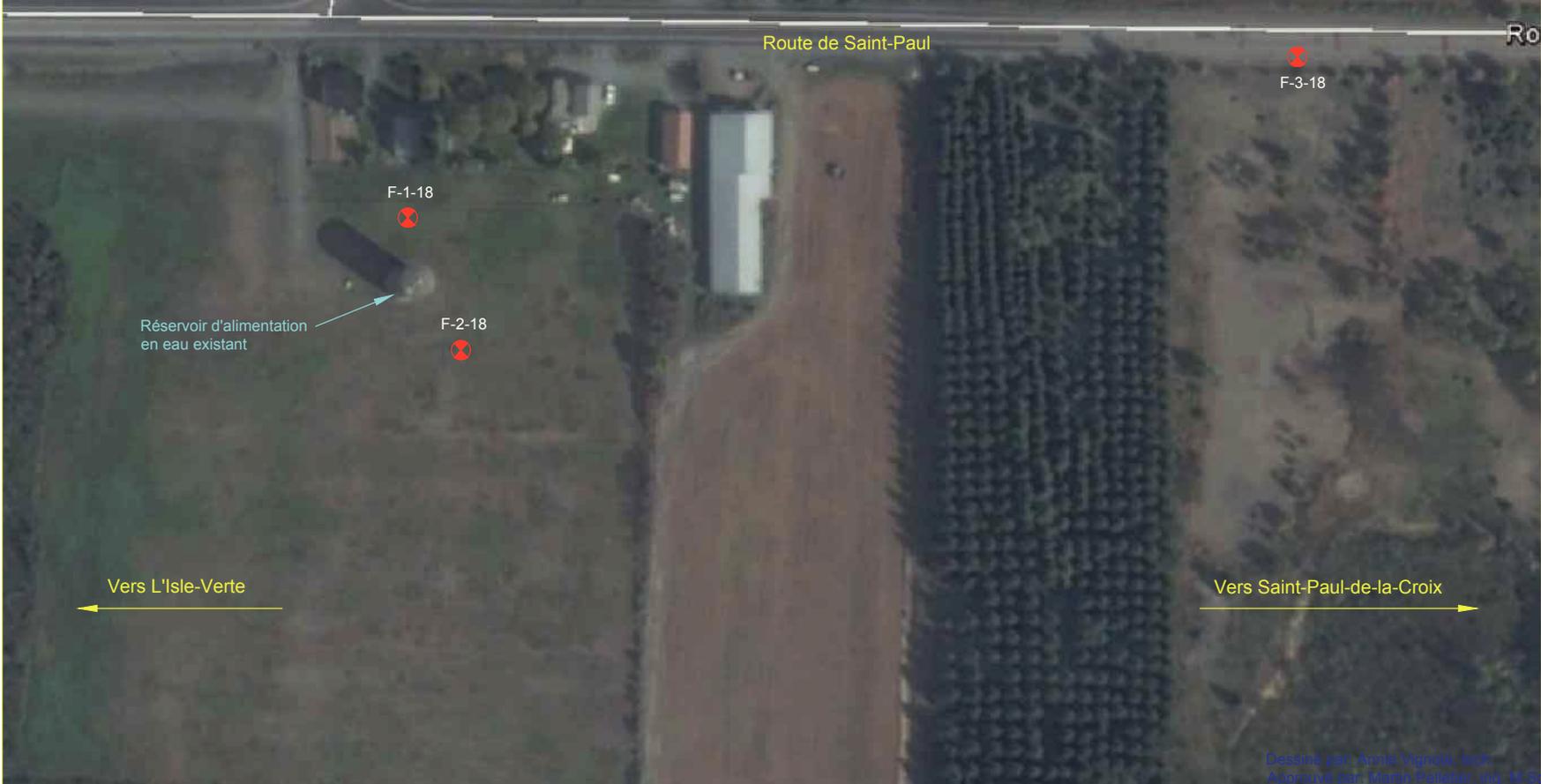
PHOTO #10: Stratigraphie présente de 3,00 m à 4,50 m constituée de sable et gravier brun comportant des traces de silt.

ANNEXE «D»

PLAN DE LOCALISATION DES SONDAGES
(DESSIN 5064-07-01)



Municipalité de L'Isle-Verte



RC-2402 (12/01)

145, rue Beaubien,
Rivière-du-Loup (Québec)
G5R 1H9
Tél: 860-2740 Fax: 860-2741
Courriel: laboratoire@lerinc.ca

CLIENT

Municipalité de L'Isle-Verte

141, rue Saint-Jean-Baptiste
L'Isle-Verte (Québec)
G0L 1K0

PROJET:

5064-07

Étude géotechnique -
Mise aux normes
des ouvrages d'alimentation -
L'Isle-Verte

LÉGENDE

F-1-18

Forage

(Image Google Earth)
Plan sans échelle

N° DESSIN

5064-07-01
Localisation des forages

DATE

juillet 2018

REVISION

Date	Modification	Par

Dessiné par: Annie Vignola, tech.
Approuvé par: Martin Pelletier, ing. M.Sc.